

NEW THINGS ARE MADE 从中国制造开始

有趣的制造

MADE

THE NEW FROM THE SOUTH OF CHINA



MADE IN CHINA



目录

Content

- [导读](#)
- [牛仔裤\(1\)](#)
- [牛仔裤\(2\)](#)
- [干酪\(1\)](#)
- [干酪\(2\)](#)
- [巧克力\(1\)](#)
- [巧克力\(2\)](#)
- [隐形眼镜\(1\)](#)
- [隐形眼镜\(2\)](#)
- [隐形眼镜\(3\)](#)
- [吉他\(1\)](#)
- [吉他\(2\)](#)
- [电灯泡\(1\)](#)
- [电灯泡\(2\)](#)
- [口红\(1\)](#)
- [口红\(2\)](#)
- [指甲油\(1\)](#)
- [指甲油\(2\)](#)
- [邮票\(1\)](#)
- [邮票\(2\)](#)
- [慢跑鞋\(1\)](#)
- [慢跑鞋\(2\)](#)
- [墨西哥式酸辣酱\(1\)](#)
- [墨西哥式酸辣酱\(2\)](#)
- [拉链\(1\)](#)
- [拉链\(2\)](#)

导读

东西是怎样做成的？揭示的是隐藏于受欢迎的食品、舒适的衣物、复杂的机械和创造性的方便用具背后的秘密。本书所选择的各种物品代表了影响工业、运输、音乐、食物、休闲和生活方式的科技进步和发展趋势，包含了具体的、对各个生产步骤的详细描写，科学术语和定义的简单描述，并且每个章节都有图片和标注进行辅助说明。

每个部分的重点在于讲述该物品的生产过程，同时提供了丰富的相关背景资料：谁最先发明了这种产品或者怎样发现的？它的工作原理是什么？使用什么生产材料？怎样进行设计？产品质量控制，未来的应用和可以获得更多相关讯息的图书和杂志列表。

为了让读者更容易找到个人感兴趣的部分，每种物品的叙述都分成几个部分，具体如下：

背景知识——历史或发展

生产所需的原材料

产品设计——工作原理

生产过程

质量控制

副产品

未来的发展

牛仔裤(1)

发明者：李维·斯特劳斯

时间：1873年

美国年销售额：123.4亿美元

现今世界流行时尚以无常和多变而令人眼花缭乱，然而牛仔裤作为人们衣橱中的“基本配备”却已经超过了—个世纪，至今仍热度不减。无论服装潮流如何变换，这种粗糙的斜纹棉布制成的衣物基本没有什么改进，却—年又—年，—季又—季，甚至—代人又—代人，受消费者欢迎、为人们所需要。服装或许会褪色，可是对时尚的狂热追求却永不褪色。

牛仔裤是由舒适的丁尼布制成的一种休闲裤。很早以前就成为最受农夫、裁缝、矿工和牛仔们欢迎的经久耐用的工作裤。在过去50年间，学生和年轻人已经把牛仔服当成了非正式的制服，紧跟潮流的设计师也给牛仔服贴上了领导时尚的风向标标签。

丁尼（Denim）布料已经有很长的历史，这个名字来自于sergedenimes，后者是一种强韧的斜纹哔叽布料，原产于法国的尼姆市（Nimes）。起初它是由羊毛织成的，在18世纪，纺织工人开始在布料中加入棉线，最后棉线成为唯一的原料。最开始这种坚韧的布料是被用来做船帆的。在一个非常偶然的情况下，一些聪明的热那亚人决定使用这种结实的布料来做裤子，这就是牛仔裤的起源。

牛仔裤是蓝色的，这是因为丁尼布在做成牛仔裤前需要经过从靛青植物中提取的蓝色颜料的漂染。事实上早在公元前2500年，在亚洲、埃及、希腊、罗马、英国以及秘鲁，人们就已经开始使用靛青作为染料。牛仔裤的生产商—直从印度进口靛青，直至20世纪人造靛青技术开始发展为止。

据人们所知牛仔裤是由李维·斯特劳斯，—个来自德国的美国新移民于1853年发明的。斯特劳斯是洛杉矶的—个商人，当他发

现在加利福尼亚淘金的矿工需要比普通裤子更加结实耐用的工作裤时，便开始设计、销售由丁尼布做成的牛仔裤，并把它命名为“李维斯”。于是在将近10年的时间里，李维斯牛仔裤成为加利福尼亚的矿工、农夫和牛仔们最日常的衣物。

最初的李维斯牛仔裤并没有在接缝处使用铆钉的设计。铆钉裤是一个叫雅各布·戴维斯的裁缝——他从俄罗斯移居到美国，为一些矿工发明的，他们总向他抱怨简单缝制的丁尼裤不够耐撕扯，无法装他们的工具。1873年斯特劳斯以69美元，相当于美国一个专利申请费的价码买下了戴维斯的主意。在接下来的一个世纪里，牛仔裤的样式基本没有什么改变。1920年拉链代替了纽扣（随后的岁月里，纽扣作为一种流行设计又重新回归）。

1937年由于教育委员会抱怨学生牛仔裤上的铆钉经常在桌子上留下划痕，原本钉在牛仔裤背面的铆钉被移到了口袋内。同样牛仔担心他们的马鞍被损坏，而父母则担心家里的家具或者汽车的防护板被刮花，于是在20世纪60年代，铆钉完全从牛仔裤的后袋上消失了。

在20世纪50年代，牛仔裤在十几岁的青少年间变得很流行。1957年，生产商在全球共售出了1.5亿条牛仔裤。10年后，光美国消费者就已经购买了2亿条牛仔裤。1977年，美国人共买了5亿条牛仔裤。在牛仔裤刚开始流行时，时尚界人士分析低成本是其获得巨大成功的最主要原因。可是在20世纪70年代，牛仔裤的价钱已经翻倍，却仍供不应求。有时为了满足消费者的购买需要，生产商会销售一些不合规格的产品，就是那些有点儿小缺陷平常不会出售的商品。

尽管对牛仔裤的需求量在20世纪70年代后期开始下降，却因为设计师的品牌牛仔裤进入市场而有短时间的增长。世界各地受欢迎的时装设计师开始在市场上销售自己设计风格的牛仔裤，而且定价极为昂贵。生产商坚持不懈地寻找使牛仔裤的需求保持在高位的方法。他们细心分析购买趋势，设计出柔软的丁尼面料，以适合所有人——从婴儿到老人的需求。

真正的牛仔裤是由100%的棉布做成的，甚至其缝线也是棉的；也可以用聚酯混纺面料代替棉布，不过不怎么流行。最常使用的染料是人工合成的靛蓝。传统的铆钉是铜制的，但是拉链和纽扣是铁制的。设计师的标牌由布料、皮革或塑料制成，有些也会用棉线刺绣在牛仔裤上。

现在市场的流行趋势是使用环保的彩棉作为原材料。科学家萨利·福克斯在她位于亚利桑那州的农场种植了很多天然的绿色和棕色的棉花，她希望有一天可以种出黄色、红色和灰色的棉花来，但不可能是蓝色的（这种颜色的染色体无法在棉花中找到）。一般来说，棉花是由漂染来上色的，但是福克斯棉花（福克斯种植的棉花的商标）的优势在于它不需要漂白和染色，因此，这种原材料的加工过程不会产生有害的副产品，而且其制成品也不会因为洗涤而褪色。

1刚从地里摘下来的棉花经轧花机轧好后就成了皮棉，棉花从皮棉到被制成棉线有如下几个步骤：把收进来的棉包打开并进行检查，然后进行梳棉（见图9），在此过程中棉花从装有金属丝毛刷的机器中穿过。这些钢丝刷也叫梳棉刷，可以清理、解开打结的棉花，并把棉花纤维收集到一起，此处收集的棉花纤维被称为棉条。

2用机器把棉条连接在一起，用力拉伸和捻搓以加强强度。接下来这些棉条将会被放入精纺机中进行更有效的拉伸和捻搓，直到形成棉纱（见图9）。

3有些布料通常是先织（见第五步）后染，但丁尼布却不同，是先染后织。大团卷成球的棉纱反复被浸入含有人工合成的靛蓝染料中进行染色，靛蓝染料是逐层渗透的，每层吸收染料的多少各不相同，这就解释了为什么牛仔裤越洗颜色会越浅。尽管在漂染过程中到底使用了哪些化学原料是商业机密，但是我们可以知道，商家使用了少量硫磺用于染料的上层或下层固色。

牛仔裤(2)

4染色后的棉纱接下来会被涂上浆料，一种含淀粉的物质。这种浆料可以使棉纱更强韧和挺直。一旦完成这道工序，染色的经线就已经准备好，接下来与本色的纬线一起纺织。

5接下来，大型的机械织布机将把棉纱织成布匹（见图10）。丁尼布并非100%的纯蓝色，因为它是由染成蓝色的棉纱做经线（较长，竖向的棉线）混合白色的棉纱做纬线（较短，横向的棉线）织成的。只不过由于蓝色的棉线比白色的棉线织得更密，所以看起来像是蓝色的。

机械织布机与简单的手工织布机具有同样的基本织布流程，但是前者更大、更快。现在的“无梭”织布机使用一种小的运送器来代替传统的梭子把纬线织入经线当中，大概每星期能够生产3000码（约2743米）布，布匹每超过1000码（约914米）就会被卷成一卷。

6在这个阶段，丁尼布已经接近完成，不过在布匹织好后，还需要对它作一系列的处理：压住丁尼布防止它扭绞成一团，同时擦刷布匹以脱掉松开的线头和棉绒；对布匹进行预缩水处理或进行防缩加工，经过预缩水处理的丁尼布在进行3次洗涤之后缩水率将不超过3%。

7选定了牛仔裤的设计样式后可以使用硬纸壳或纸板把样板剪出来（见图11）。使用同一个样板大概可以做出多达80种不同尺寸的牛仔裤。高速切割机把100层棉纱厚度的丁尼布剪成跟样板同样形状和大小的布片。除了铆钉、纽扣和拉链，一条牛仔裤大概由10个不同的部分组成，包括口袋、裤管、腰带和襻带等。

8下一步是缝纫。缝纫一般都是流水线作业，由成排的缝纫工在缝纫机上进行操作。每个缝纫工被分派专门从事一种工作，如缝制牛仔裤的后兜等。

首先，缝纫口袋和襻带，接下来一个缝纫工把口袋装在裤缝处，另一个缝纫工把它缝上去；然后仍然是后者把腰带缝好。下一步把襻

带、纽扣和拉链装上。最后把铆钉打在裤缝的某处并把生产商的标志缝上去。

9有些牛仔裤需要经过普通水洗和/或石洗，通过这种方法改变其外观和质感，普通水洗是指把牛仔裤浸在清水中一段时间，水洗同时进行退浆处理，使丁尼布变得比较柔软。另外也可以在洗衣过程中加入磨石进行石洗，使丁尼布产生仿旧效果。小石头（2.54厘米或更小）能产生比较均匀的仿旧效果而大一点的石头（10.16厘米）产生不均匀的仿旧效果，用于突出接缝处和口袋的仿旧效果。

10把完成的牛仔裤送到一个大型压力机中，用蒸汽把整条裤子熨大约一分钟。打上尺码标签，然后把牛仔裤折叠、堆在一起，接下来根据样式、颜色和尺寸装箱。做好的牛仔裤被放在仓库里储存，直到被打包装进运输用的纸板箱，通过火车或货车送到商店销售。

丁尼布在生产过程中需要使用大量的化学制品。生产的每个步骤（染色、缩水等）都会产生副产品，其中大部分是可分解的，对环境无害。

丁尼布生产过程中产生的副产品还包括一些污染物质，例如浆粉和染料。这些废弃物不能倾倒入溪流或湖水中，因为它们会污染供水系统、对动植物产生危害。牛仔裤的生产商必须遵守政府有关废弃物处理的法律。

棉线质地坚韧、有弹性，是一种很受欢迎的天然织物纤维。丁尼布的生产商要对成捆的棉花进行检测来寻找想要的颜色、需要的棉线的韧度和强度。强度可以用重力来坠拉棉花纤维来检测，棉线拉断的时候计算使其断开的力的大小，棉线的强度可以根据这个力的大小估算出来。

制成的丁尼布需要小心检测看看是否有缺陷。政府对每项缺陷的指标都有具体衡量标准，一般超出一个点只算非常小的瑕疵，如果达到四个点就是严重缺陷。当然被贴上“残次品”标签的布料也是可以出

售的。另外，丁尼布的耐久性和缩水性也需要检测。同时也需要通过反复洗涤布匹的样板并对其染色，来看它们穿起来的效果。

丁尼布做成牛仔裤后，还要进行检测。如果是可以纠正的问题，可以把牛仔裤退回去重新缝纫然后再次检测。还需要检查纽扣的尺寸是否跟扣眼相符合，检查金属纽扣、铆钉的强度和抗锈性。拉链必须结实以负担厚重衣物的压力，所以检测时，拉链样本要被上百次地拉开、拉上。

尽管牛仔裤从设计之初就没有多大变化，它们却一直是可以应付市场需要的万能产品。牛仔裤是矿工、农民、牛仔们和学生的最爱。如果电影中主人公的着装可以对未来服装趋势作一个预测的话，它预示在下个世纪牛仔裤仍会继续流行。比如，在未来主义的科幻电影《星际旅行（五）》中，星际旅行者身上穿的依然是我们所熟悉的“李维斯”牌牛仔裤。

干酪(1)

时间：公元前1000年

干酪成为受人们欢迎的食物已经超过8000年了。早在小玛菲特小姐坐在垫子上吃着奶酪开始（出自《神的孩子》13卷，《小玛菲特》），人们就已经知道牛奶不但可以喝还有其他更好的食用方法。几乎没费什么劲儿，农夫就可以通过放入钙和蛋白质，把这种白色的材料变成耐嚼又好吃的东西供人享用。除了提供丰富的营养以外，干酪可以为一切食物添加风味，从烤干酪辣味玉米片到爆米花。

干酪是一种可以用多种哺乳动物的奶制成的固体食品。公元前10000年左右，当人们开始在家里饲养可以挤奶的动物时，他们发现奶可以分成凝乳（柔软，呈块状）和乳清（白色，水状液体）。含有蛋白质的凝乳是干酪的主要原料。几乎每个国家和不同文化民族都有他们自己制造干酪的方法，所以，现在供消费者选择的干酪有200种之多。

最初的干酪只是简单地排出乳清并在凝乳中放入盐，这与现在的白干酪做法十分类似。农夫们发现如果他们把奶放置不用，它最终会自然分解成凝乳和乳清。接下来在干酪生产中要做的就是找出加速这种自然分解的方法，这最终通过添加凝乳酵素来完成。凝乳酵素是一种酶或者蛋白质，可以在牛的胃里或其他酸性物质中找到。

到公元100年，干酪制作者们已经掌握了压制、发酵成熟、保存干酪的一系列方法，从而制作出一种可以保存相当长时间的食品。这种食品迅速流行开来，在接下来的几千年中，不同地域的人们根据当地特有的原料和不同的制作方法发展了不同的干酪种类。

接下来影响干酪生产步骤的事件发生在19世纪60年代，科学家路易斯·巴斯德介绍了他杀菌的新方法。巴氏消毒法渐渐为人所知晓，其主旨在不改变牛奶基本化学结构的前提下对其加热杀死有害微生物。现在大部分干酪在生产过程中都需要进行巴氏消毒。

避免干酪变质的最简单方法就是对它进行发酵处理。成熟的干酪因为可以保存很长时间而广受欢迎。在14世纪30年代，荷兰人开始把干酪用硬包装（加一层蜡或者用细菌覆盖）把干酪封起来，以便于保持出口产品的新鲜。

干酪制作的下一个突破性进步发生在19世纪80年代的瑞士。瑞士人最早对干酪进行融化加工。他们发明了一种方法：研磨保存了很长时间的干酪，加入填充原料并加热混合物，在冰箱发明以前，使用这种方法可以有效地延长干酪的保质期。使用这种方法可以制造出无菌的、统一的、保质期很长的产品。这种融化制作方式的另一个优点是允许回收可食用的次等品的干酪。

过去，大多数人都认为干酪是一种特别食品，只在个人家里生产制作。但是，随着大量新的生产方法的出现，对干酪的供给和需求都开始增长。1955年，13%的奶被制成了干酪，到1984年这个数字增长到了31%并且仍在持续增长当中。现在融化干酪可以在世界各地销售。人们可以成片、成块地购买，也可以把它做成柔软易倾倒的调味料。

尽管大部分干酪现在在大型的现代化工厂进行制作，仍有一部分使用老式的自然方法制作。事实上“家庭生产”的干酪近年来又开始流行起来。许多美国人现在都做着他们自己的小型干酪生产生意，而且经营得相当红火。

干酪是用奶做成的，奶的香味、色泽和浓度由它的来源和生产方式所决定。大部分干酪所用的奶也都来自于母牛或山羊，但是水牛、绵羊、骆驼、牦牛或者麋鹿的奶也都可以用来做干酪。有些干酪生产商甚至尝试过使用几种混合的奶作为原料。

各种各样的成分（有些是很令人吃惊的），被加入奶中以增加干酪的香味和色泽。现在世界上好的干酪一般通过在生产过程中增加细菌的种类来获得香味。因为在凝奶的过程中需要使用未经巴氏消毒的牛奶或其他产品，可能会导致细菌的增长，所以，干酪生产者避免使

用凝乳酵素加速凝乳和乳清分离。制作干酪还需要用盐腌制或染色，通常使用黄红色染料，这是从胡萝卜汁或热带树的果肉中提取的颜料。

融化干酪生产者通过将几种不同的自然干酪混合，然后加入盐、奶油、乳清、水和油制作出风味独特的产品。融化干酪的口感同样受防腐剂、凝胶、稠化剂和甜味作料的影响。其他一些很受欢迎的增加口感的调料包括辣椒粉、胡椒粉、香葱、洋葱、孜然、香菜子、墨西哥胡椒、榛子、葡萄干、酒、蘑菇以及培根等。干酪也可以熏制，用这种方法制成的产品不但容易保存而且味道独特。

尽管干酪制作过程非常简单，却存在许多要素。干酪有这么多种，是因为在不同的制作阶段终止加工步骤就可以制成不同的干酪。各式的添加物和制作方法都会影响干酪的口味，因此干酪的制作需要非常精细的操作。

1小型的干酪生产厂可以使用早晨的奶（更丰富）、晚上的奶或两者皆可。因为这些奶都来自于小奶品厂，通常都未进行过巴氏消毒，奶里面含有产生乳酸所需要的细菌，这是生成凝乳的重要成分之一。干酪生产者把奶放置起来直至形成制作他们想要生产的干酪所需的足够的乳酸。同时根据生产的干酪种类的不同，干酪生产者也许会加热开始分解发酵的奶。在大型的干酪生产厂这一过程可能略有不同，后者会使用经过巴氏消毒的奶同时添加细菌培养基以帮助生成乳酸（见图15）。

干酪(2)

2接下来，为了将凝乳和乳清迅速地分离，需要在奶中添加植物或动物性的凝乳素。凝乳一旦形成，工人就会用刀把它垂直、水平地切开（见图16）。在大型工厂内，大桶凝乳的奶先是用一种看起来像烤炉架的多刃刀——金属丝制成，非常锋利——垂直切开。然后同样的机器会把凝乳翻过来并把它们水平地切成片。如果手工操作的话，软干酪要切成大块，而硬的则切成小块。在切完后，可以加热凝乳加速乳清分离，最终留下凝乳。分离完成后，乳清就可以倒掉了。

3然后要排除凝乳中所含的水分，但是排出量要看制作的干酪的类型。对于软的、高水分的干酪，只是排水就足够了（见图17）。如果要制作干的、硬的干酪则需要把干酪切开、加热，并用过滤的方法除去多余的水分。如果需要对干酪进行发酵，他们就会把干酪放入模子中压制成合适的大小和形状。软干酪如白软干酪不会进行发酵处理（所以一定要尽快把它吃完，因为保存期非常短）。

4在此阶段，干酪可能会被加入风味物质，为了防腐用盐水冲洗，或者用布或干草包裹。然后干酪在温度和热度被严格控制的环境里发酵（见图17）。有些干酪需要发酵一个月，有些甚至需要几年。发酵会增加干酪的香味。例如，英国的切达干酪以其浓烈的香味成为标志，这种干酪的发酵时间长达两年。

5有些干酪在表面干燥时会自然生成一层外壳（硬的，覆盖于干酪表层）。外壳是由于喷布到干酪表层的细菌滋长而形成的。另外有些干酪则水洗以助于滋养细菌。代替外壳或除了这些外壳，干酪还可以用织物或蜡来封存。包装并运至其他国家销售的干酪会用大量的盐来腌制，或者封存在塑料或保鲜膜中，以便于出口。

6可食用的次等干酪可以保存起来制成融化干酪。干酪，如多孔干酪（通常被称为瑞士干酪），特硬干酪（类似于瑞士干酪），科尔比氏干酪，切达干酪，先是被切碎然后进行仔细研磨。把研磨后的碎屑

与水混合形成糊，然后加入其他调料包括盐、填料、防腐剂和香料。加热混合物，当干酪糊仍保持热度和柔软度的时候，把它倒入长长的条状模子中，然后切片。通过专门的机器把小块的干酪用塑料布或保鲜膜包装起来。

干酪制作并非一个容易规范的、科学的过程。对干酪的制作制定一个统一的标准非常困难，因为不同种类的干酪有不同的特性。干酪制作时充满争议的一个问题是：是否应该使用未经巴氏消毒的奶。有些人认为消灭细菌和微生物可以生产出更有利于健康的产品，其他人则认为巴氏消毒法破坏了对人体无害的细菌产生的香味。

规则的存在使消费者可以很容易买到可以放心食用的干酪。标有“**Roquefort**”字样的干酪依据法律可以保证其产自法国并且是在当地的洞穴中进行发酵的。这种保证从1411年就开始了，生产者确保生产干酪的原材料是高品质的，并且符合严格的健康标准。

干酪的等级还可以根据风味、香气、外表、质地、颜色和完成度进行划分。检查人员测试一批干酪是否合格，通常是从中间和两边分别取样进行测试。检验者会在奶酪上寻找瑕疵，摩擦以确定浓香（浓度），还要品尝干酪的味道。通常根据上述特性对干酪进行打分。

融化干酪同样受法定标准的制约，美国的融化干酪中，真正干酪的含量要达到90%。标有“干酪食品”或“涂抹干酪”字样的产品必须至少含有51%的干酪。加入水和胶质物可以使干酪更容易被涂开。“干酪产品”和“仿制干酪”没有特别规定干酪的含量，而且干酪也不是其主要成分。

1988年爱荷华州立大学的牙科研究者发现，干酪中含有的某些成分有助于防止龋齿。实验同时证明，切达干酪可以帮助人们坚固牙齿。因此，未来干酪口味的牙膏或许会成为很受欢迎的产品。

巧克力(1)

发明者：阿兹台克人（巧克力饮料）；西班牙人（甜巧克力饮料），1520年左右；英国的弗莱父子公司（食用巧克力），1847年；瑞士的丹尼尔•彼得（牛奶巧克力），1876年

美国年销售额：74.5亿美元

可可树最早生长在南美洲的河谷中，7世纪时，玛雅的印第安人开始向北种植可可树并把它传播到了墨西哥。除了玛雅人，许多其他中南美洲的印第安人，包括阿兹特克人和托尔特克人也曾种植过可可树。“巧克力”和“可可”这两个单词都来自阿兹特克人的语言。

15世纪，当赫尔南多•科尔特斯和赫尔南多•德索托•皮萨罗以及许多其他西班牙探险家到达中美洲时，他们注意到：当地人认为可可豆非常珍贵，甚至把它当做货币使用。他们同样记录了当地上流社会的土著常喝一种被称做“cacahuatl（意为热饮，是巧克力名称的来源）”的饮料。这种有很多泡沫的、刺激性的饮料是由炒咖啡豆、辣椒、香草和水混合制成的。

起初西班牙人认为这种滋味苦涩、不加糖的cacahuatl根本无法入口，于是他们渐渐开始对cacahuatl的做法进行改良，使它更符合欧洲人的口味。这些人把研磨的糖、肉桂、丁香、茴芹、杏仁、榛子、香草、橘花水和会发出麝香的植物与干缩的咖啡豆混合起来，然后对混合物进行加热直至形成糊状物（跟现在许多流行的食谱一样，制作方法的变化是很正常的）。接下来把这些糊状物均匀地涂抹在宽宽的大蕉（一种热带植物，结出的果实类似于香蕉）叶子上。等它们变硬后，把最终形成的巧克力厚片从叶子上取下。

想要制作chocalatl，也就是我们常喝的热巧克力的“直系祖先”的话，需要把上面形成的巧克力厚片或块状物溶解在热水或者是煮沸的玉米水中；然后搅拌这些液体直到起泡，这样做可能是要将巧克力泥中的脂肪搅拌均匀，以重量计算的话可可豆含有超过50%的可可脂。

当这些传教士和探险家回到西班牙的时候，巧克力也被带了回去。他们受到了来自强大的天主教廷的阻力，后者认为这种饮料来自于异教徒，不够纯洁，喝这种饮料的天主教徒将会受到污染和腐化。但是来自从南美洲归来的西班牙征服者的称赞——科尔特斯歌颂chocolatl是“可以增强抵抗力，并能消除疲劳的神圣饮料”——使教会可怕的预言失色。

对巧克力的渴望很快席卷了英格兰，在那里这种饮料只有“巧克力屋”可以提供。于是为迎合高层次消费者，别致的、样式众多的咖啡店在17世纪的伦敦如雨后春笋般涌现。在17世纪中叶，一个英国人汉斯·斯隆发明了甜巧克力饮料。斯隆曾经在牙买加住过几年，见证了可可的种植和奶制品在当地是何等的兴旺，他开始把巧克力块溶解在牛奶而不是水中。

尽管有些在美洲大陆旅行的博物学家和内科医师，注意到当地人也会食用固体的巧克力，许多欧洲人却认为以这种形式食用巧克力可能会导致消化不良。由于这种担心没有证据支持，烹饪书开始介绍制作这种巧克力糖的方法。

巧克力构造上的粗糙和易碎问题在1828年得以解决，当时荷兰的巧克力制造商康拉德·温·侯顿发明了一种螺旋压力机，这种机器可以把大部分油脂从巧克力豆中压榨出去。侯顿的压力机通过把可可豆分离成可可粉和可可脂，成功提炼了巧克力。巧克力粉溶解在热的液体中可以制成味道更好的巧克力饮品。可可脂与普通的磨碎的巧克力豆混合，可以使巧克力泥更光滑，也更容易跟糖混合在一起。

在1876年，一个名叫丹尼尔·彼得的瑞士糖果制造商更进一步提炼了巧克力制成品，使用当时由雀巢公司发明的干奶片来制作固体的牛奶巧克力。1913年，另一位瑞士的糖果爱好者朱尔斯·塞绍，发明了一项可以在巧克力外壳里填充各种各样蜜饯的

技术。在第一次世界大战之前，尽管巧克力价格仍然昂贵，不过它已经成为最受欢迎的零食之一。

好时食品公司是美国一家巧克力制造公司，成立于19世纪末20世纪初，好时出品的巧克力比其他巧克力更便宜并能为大众所接受，是美国现在最出名——尽管并不是最大——的巧克力制造商。好时由米尔顿·好时创建，起初他把自己所有的钱都用于在宾夕法尼亚州的巧克力工厂生产焦糖。

当好时食品公司转向生产巧克力时，他决定把新鲜牛奶用在巧克力的生产过程中。好时同时决定采取多种新举措，例如，采用独立包装、制定合适的价格等，促使他们的产品销量大增。从1904年好时开始生产巧克力之后的几十年间，好时巧克力棒只售五美分。这种糖果非常受欢迎，1968年前好时公司甚至不需要打广告产品就已经供不应求。

另一家公司M&M/玛尔斯，创立于1922年，现营业范围已扩展到各种各样的非巧克力产品。M&M/玛尔斯生产了很多深受美国人欢迎的糖果，公司的成功始于银河棒，这种产品比纯巧克力成本更低，因为它的麦芽香味是从奶油杏仁糖中提取的，混合了蛋清和玉米糖浆。同样节省成本的奶油杏仁糖夹心的士力架巧克力和“三剑客”（美国M&M公司生产的巧克力品牌之一）巧克力随后也推向市场。

20世纪30年代，西班牙内战中上战场的士兵给了M&M公司灵感。为了防止巧克力糖在他们的口袋里融化，这些士兵使用糖衣来包裹巧克力。玛尔斯公司借鉴了这个主意，发明了最受欢迎的，五颜六色的药片大小的巧克力豆。“只融在口，不融在手”是最广为人知的广告语。

尽管也添加了很多其他原料——特别是大量的糖或其他甜味作料，调味料，有时加入碳酸钾制成荷兰巧克力（一种颜色更黑、味道更淡的巧克力）——可可豆仍是巧克力原料中最基本的成分。

可可树是常绿植物，生长在赤道南北纬20度以内，海拔高度100—1000英尺（30.48—304.8米）之间最有利于生长。原产于中美和南美洲，可可树现在已成为商业性植物并在马来西亚、巴西、厄瓜多尔以及西非等地广泛种植。现在世界上每年可可豆产量为75000吨，大约3/4都产于西非，而巴西是西半球最大的咖啡产地。

由于可可树相对比较柔弱，很容易受到强烈的日晒、病菌和昆虫的危害。为了尽量减少病虫和环境对生长的影响，可可树通常与适应性更强的橡胶树或香蕉树一同种植。这些作物为可可树提供保护使其免受太阳伤害，同时如果可可树没能成活，这些作物也为种植者提供了其他的收入来源。

可可树的果实是豆荚状的，6—10英寸（15.24—25.4厘米）长，直径为3—4英寸（7.62—10.16厘米）。大多数的可可树能结30—40个豆荚，每个豆荚在黏性的组织液中包含着20—40英寸（50.8—101.6厘米）长的豆子。豆荚的成熟期在3—4个月内，由于可可树的生长环境要求气候平均且温暖，豆荚在一年当中可以持续不断地成熟。不过大部分豆荚都是在5月到10月间采摘。

在可可树的30—40个豆荚当中，大约不超过一半的豆荚会在特定的时间成熟。成熟的果实才可以采摘，因为只有它们才能提供质量最好的原料。由于可可树极为脆弱，不能攀爬，一般都是把弯刀或普通刀具绑在木杆上从树上把豆荚砍下来。采摘工人在种植园就把成熟的豆荚打开，然后取出可可豆。

巧克力(2)

工人把豆荚中被果肉包围的种子堆在地上，在太阳底下晒几天，如果需要的话有些种植园也会使用机器烘干可可豆。豆荚果肉中的酶与风传播的野生酵母菌混合相互作用，产生微小的发酵从而使最后的制成品更能刺激人的食欲。在发酵过程中，可可豆可以达到大约125华氏度的高温，避免了可可豆在装运到工厂的过程中发芽，同时也使得可可豆的胞壁更容易脱落。一旦可可豆充分发酵，就能很容易地从剩余的果肉中剥离和干燥。

接下来，根据大小和质量对可可豆进行分级，然后打包到袋子里，袋子的重量从130—200磅（50?02—90?8公斤）不等。打好包的可可豆会被储存起来，接受检查，然后它们被运去拍卖，最后运送到巧克力制造商的手中。

1一旦可可豆运送到巧克力生产厂，可可豆就会被送去烘烤，先是在筛子上，然后被放到滚筒中吹入热空气继续烘烤。烘烤持续30分钟到2个小时，可可豆的含水量可以降低7%—1%。烘烤过程引发了棕色色变反应，有超过300种不同的天然化学物质在可可豆中相互作用。这个时候可可豆就开始散发出能使我们联想到巧克力味道的浓香了。

2烘烤同样使可可豆的外壳打开并且与可可豆仁（果肉）剥离。这个分离过程主要是让可可豆通过一台巨大的风扇破碎机，机器可以吹去皮壳。这种机器在不压碎可可豆外壳的情况下，能使可可豆的外壳和果肉分离（见图18）。与可可豆肉分离的外壳通常被当做护根层或肥料出售，有时它们也会被当做商用的锅炉燃料使用。

3接下来烘烤过的可可豆仁要进行细致研磨，这是一个在花岗岩制成的旋转研磨器中进行的压碎程序。研磨器的设计各式各样，不过大部分都很像老式的磨粉机。研磨流程的最终产品是一层厚厚的糖浆，也就是巧克力浆，里面有少量的可可豆碎粒。

4下一步，精炼，在此过程中巧克力浆在一套旋转的鼓形金属圆筒中被更进一步地研磨。巧克力浆随着连续的转动变得越来越圆滑，流动得也更容易，因此每转一圈都会比上一圈转动速度更快。这个步骤的最终目的是使巧克力浆中碎颗粒的大小降低至0.001英寸（0.0254厘米）。

5如果想把正在制造过程中的巧克力制成可可粉，也就是制作热巧克力饮料和巧克力蛋糕的原料，巧克力浆需要进行“荷兰化”处理，这个程序之所以被这样命名，是因为它是由荷兰的巧克力制造商康拉德·温侯顿发明的。在荷兰化流程中，将用碱性溶液对巧克力浆进行处理，通常使用碳酸钾。这种做法可以使可可粉的颜色变深，香味更加柔和，同时也减少了巧克力浆中的可可豆碎粒形成的结块。最终形成的巧克力粉叫做荷兰可可粉。

6制作可可粉的下一步是要将巧克力浆脱脂，或者是从中分离出大量的油脂，这是通过进一步使用辊子对巧克力浆进行挤压，直到可可豆中近一半的脂肪释放出来为止。最终形成的固体物质，叫做滤饼。然后在被筛选前，需要把滤饼敲碎，用刀剁细或者碾成碎粒。当糖精或其他类似的甜味作料混合进可可粉中的时候，它就变成了现代版的chocolate。

7如果想把正在制作过程中的巧克力做成糖果，就需要把滤饼与已经分离出去的巧克力脂重新进行混合。重新混入巧克力脂是因为它有助于提高制成品的口感，使糖果润滑细腻，不同类型的巧克力需要混入不同数量的巧克力脂。

8混合物现在需要进行的是搅拌揉捏程序，在此程序中，混合物会被放入一个敞开的大桶中反复搅拌和碾磨（见图18）。之所以叫这个名字是因为古时候用于搅拌混合物的大桶很像一个大海螺壳（搅拌混合程序“conching”一词来源于海螺壳“conch”）。这一过程持续3个小时到3天不等（但并不是时间越长越好）。这是巧克力制作过程中最重要

的程序，操作时的速度和温度要求极为苛刻，这将直接影响最终制成品的质量。

9搅拌混合程序中的另一个要点是其他添加物放入的时间和剂量。在搅拌混合程序中放入的添加物决定着最后制成的巧克力的种类：甜巧克力含有巧克力浆、可可脂、糖和香草；牛奶巧克力含有甜巧克力以及全脂牛奶粉或全脂牛奶。

10在搅拌混合程序完成后，巧克力制成品被倒入铸模中，等其冷却成形后，切割成适当的大小进行包装。

配方、添加物的准确剂量以及制作过程中的某些具体流程都是商业机密，尽管1944年的联邦食品、药品和化妆品法以及近期越来越多的法律、法规对巧克力的制作制定了某些具体规定。例如，牛奶巧克力必须含有不少于12%的固体奶和10%的巧克力浆；甜巧克力中不能含有固体奶，必须含有至少15%的巧克力浆。

巧克力的主要生产商有足够的号召力推动更为严格的质量和清洁标准出台。米尔顿·好时极为坚持使用新鲜的原材料，而玛尔斯公司以其工厂地板上的细菌量比一般厨房水槽中的细菌量还要少而自傲。实际上任何微小的瑕疵都可以导致整板巧克力的验收不合格。

即便巧克力有营养学方面的问题，也不管人们是否接受其对健康产生不良影响的理论，看起来巧克力似乎仍将继续保持它在整个20世纪广受欢迎的地位：巧克力——可以敬献给上帝的礼物。

隐形眼镜(1)

发明者：德国吹玻璃工人F·E·马勒（第一次可以覆盖眼睛的眼镜设计，用于矫正视力），1887年；独立研究者阿道夫·尤金·菲克，瑞士内科医师和法国光学仪器商爱德华·考尔特（用微型透镜矫正视力障碍），1888年；约瑟夫·达洛斯，匈牙利内科医师（从人的眼睛提取样板使透镜可以更贴近人的巩膜），1929年；美国验光师威廉姆·范布鲁姆（塑料透镜），1936年；美国验光师乔治·巴特菲尔德博士（角膜透镜，外形贴合眼球的形状替代了原本扁平的设计），1950年；捷克人奥托·威特勒和德拉霍斯拉夫·里姆（使用柔软吸水的塑料来制作隐形眼镜），1960年

美国年销售额：38亿美元

隐形眼镜是放入眼睛内佩戴，用于矫正视力的发明物，但是有些人也会使用有色隐形眼镜改变或增强他们眼睛的颜色。这种薄薄的塑料透镜，外形类似于一个微型的碗，在被眼泪覆盖的角膜上漂浮。为解决某些与视力有关的问题，隐形眼镜比传统的框架眼镜更有效。许多人选择隐形眼镜是出于美观的考虑，而喜欢运动的人佩戴隐形眼镜可以给他们带来更大的方便。

一般来说，透镜类型可分为三种：软的、硬的和可透气的。通常软性隐形眼镜佩戴起来更舒服，但比硬性的眼镜更容易使人流泪。硬性隐形眼镜则更容易从眼睛里面脱落出来。可透气的隐形眼镜是前两者的综合，比硬性眼镜更舒服，同时也不太会使人流泪。

隐形眼镜通常都是在白天佩戴，晚上摘下来进行清洗。长效隐形眼镜的佩戴时间要长一些，即使在睡觉的时候也不用摘下来。最近，日抛型开始在隐形眼镜的佩戴者中流行起来。这种眼镜通常只佩戴一天就可以扔掉了，省去了每天清洁的麻烦。其他不能丢弃的隐形眼镜

通常可以使用两周，然后就需要换一副新的。后者需要每天进行清洁，而且在睡觉时必须摘下来。

如果保存不当，隐形眼镜会对佩戴者的眼睛造成伤害，引起感染或其他眼睛问题。因此，医生建议使用时抛型隐形眼镜的人每晚睡前把它摘下来（包括暂时小睡）。遵守注意事项，如果有任何不舒服，就得立刻把隐形眼镜摘掉。

第一副隐形眼镜是由德国内科专家阿道夫·尤金·菲克于1888年制造的。菲克的透镜是玻璃制的，因为可以遮盖住整个眼睛包括巩膜，即眼白的部分，被称为巩膜透镜。1912年，德国光学仪器制造商卡尔·蔡司发明了一种可以覆盖在角膜表面的玻璃制的角膜透镜。1937年，两个科学家西奥多·恩斯特·奥布里格和恩斯特·穆勒发明了一种用树脂玻璃制作的巩膜透镜。由于比玻璃更轻，树脂也更容易佩戴。第一副塑料制的角膜透镜于1948年由美国人凯文·托赫发明。

早期的透镜为了和眼睛贴合，需要把病人的眼球形状拓下来制成模子，然后再根据模子制作眼镜。这个过程应该是相当不舒服的，而透镜佩戴起来也总是有很多问题。巩膜透镜剥夺了眼睛的氧气，而且这些早期的隐形眼镜常常滑来滑去，也容易从眼睛中脱落，或者是很难取出来。凯文·托赫发明的第一副角膜透镜直径为10.5毫米，1954年，这个数字进一步降低到9.5毫米，提高了角膜透镜的可佩戴性。大约在这个时候总部设在纽约罗切斯特的美国博士伦公司，发明了一种角膜散光计，这种仪器可以对角膜进行测量，从而省去了拓模的过程。

第一副成功的柔软的隐形眼镜是由捷克斯洛伐克的化学家发明的。1952年，布拉格科技大学材料专业的研究者为自己设定了一个任务，即发现一种可以与活组织兼容的新材料。他们并没有制造隐形眼镜的意图，但是在1954年，捷克科学家小组发明了一种叫做亲水胶

的、可植入眼睛内的塑料。这些科学家立刻认识到这种材料制造矫正视力的透镜的潜能，并且开始在动物身上进行试验。

这些发现被其他光学研究领域的同事所嘲笑，但其中一个叫做奥托·威特勒的科学家并没有因此而畏怯，并且开始在自己的厨房中开始修改、完善隐形眼镜。1961年奥托和他的妻子在家里制作了5500副隐形眼镜，他们的成功最终获得了科学界的广泛关注。博士伦公司注册了这项科技专利，并于1971年发展了其舒服能系列眼镜。公司第一年销售出10万副眼镜，从那时到现在软的隐形眼镜始终保有巨大的市场需求量。

塑料是制作所有不同类型隐形眼镜的基本材料。但是不同的透镜会使用不同的聚合物。例如，硬的隐形眼镜是由聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）制成的，而软的隐形眼镜的聚合物，比如，聚甲基丙烯酸- β -羟乙酯（pHEMA）具有吸水的特性，也就是说，透镜能够吸收水分但仍然保持其形状和光学功能不改变。有些特殊的材料也会被用来制作隐形眼镜，但是，不同的生产商使用的材料也不同。

研究表明，阳光中的紫外线可能会造成白内障或导致其他眼部疾病。为了避免产生这种问题，生产商发明了可以遮挡有害紫外线的隐形眼镜新材料。生产过程中，在隐形眼镜中加入这种无色透明的有遮挡作用的物质。由于这种新的物质对抗太阳射线时并不能提供完全的保护（它只能保护眼镜覆盖的部分，不包括眼白、眼睑和眼下面的皮肤），所以防止紫外线最好的办法，还是佩戴有调节视力功能的太阳镜。

隐形眼镜主要有两条曲线（见图23）。面向外的曲线（凸透镜）叫做中心前凸曲线（CAC）。这种向外的曲线可以改变折射角（光波接触眼镜的方式）从而满足患者的视觉矫正需要。中心向后曲线（CPC）位于透镜的内侧（凹透镜），需要与患者眼睛的曲线相吻合。通常这两条曲线的形成是通过在车床上切割镜片毛坯，或是使用注模过程制作的。

1使用注模方式制造透镜有几种方法。其中一种比较可靠，可以大量生产的方法是注入成型（见图24）。在注入成型过程中，液态塑料在压力的作用下被注入模子中。一旦它变硬后，这个过程大约需要6个小时，把透镜从模子中取出并冷却。随后透镜被进一步加工完成，或者在车床上切割满足验光报告要求（见第三步）。

完全通过注入成型法制造透镜也是可能的，也就是说，不需要在车床上进行切割。近期最新的科技发展使得高度自动化、计算机控制的注入成型过程成为可能。

第一步摇隐形眼镜成型需要将流动的塑料注入小的模子中，然后等其变硬。这些“纽扣”状的镜片随后经过切割，得到符合验光报告要求的形状。

第二步摇隐形眼镜片同样可以通过切割由硬的塑料棒制成的镜片毛坯制作。把毛坯放在车床上进行切割，有时可能需要使用钻石切割。

第三步摇把镜片放在研磨机磨料的部位，朝与机器转动相反的方向打磨镜片。在研磨机上的研磨化合物会把镜片的表面打磨成需要的形状。

2隐形眼镜镜片也可以使用车床切割镜片毛坯进行制作（见图24）。首先，制作镜片毛坯——是比最终需要的镜片尺寸稍大的圆形物。镜片毛坯可以从一个塑料棒上进行切割或者从塑料片上压印而获得。接下来，毛坯被固定在一个上面有融化的蜡油的钢扣件上。纽扣随后被放在车床的中间，开始高速旋转。切割工具，可能是钻石或者激光，切割镜片毛坯的凹面使其形成CPC。车床上的指示器可以测量切割的深度以引导透镜制作人员操作。

然后带有毛坯的扣件被放到抛光机上，在这个机器上镜片毛坯对着磨料，磨料是旋转的圆盘上面的一层研磨化合物，磨料的形状必须与镜片CPC的曲线相吻合。研磨机向一个方向转动镜片毛坯，而磨料向相反的方向转动，这样磨料就可以抛光镜片表面了。

隐形眼镜(2)

随后抛光后的镜片被放在一个叫做柄轴的钢轴顶上（见图25）。柄轴的顶端被向内打磨成CPC曲线的弧度，因此可以把镜片正面朝上放在上面。柄轴安装在车床上，操作者切割镜片的凸面形成隐形眼镜镜片另外一条重要的弧线——CAC。现在需要抛光镜片的这一面，进行这项操作时需要更换与凸面曲线CAC相符合的磨料。当透镜的这一面抛光完成后，镜片就已经是半成品了。

3为了让隐形眼镜能够与佩戴者的眼部曲线完全贴合，镜片还需要再打磨几条其他的曲线。最终完成的镜片曲线包括外部的前凸曲线和向后曲线，中间的前角曲线和后角曲线，后两个覆盖了镜片形状中最近和次近的边缘（见图25）。接下来还要把镜片放在带有抽气机或两面胶布的柄轴上，柄轴安装在一个车床或研磨机上。使用砂纸或剃刀刀片稍作修剪进行调整。这个时候镜片的直径也要进行微调。

4镜片通过检测后，需要对其进行杀菌消毒处理。为软化镜片，需要把它放入沸腾的盐水混合物中浸泡几个小时（见图25）。最后，镜片就制作完成可以包装了。标准的隐形镜片包装会使用小的装满盐溶液的玻璃小瓶，小瓶用橡胶或金属盖子密封。软化的隐形眼镜的吸水材质可以吸收盐溶液——这种溶液的性质与人的眼泪很相似——然后变软并容易弯曲。此时，隐形眼镜就已经制作完毕可以佩戴了。

质量控制对隐形眼镜来说非常重要，因为它们属于医学辅助工具必须满足使用的标准和要求。因此，在生产过程的每一步，都要把镜片放到显微镜下仔细检查是否存在瑕疵。还要使用图形阴影进行测量，在测量过程中，工作人员把镜片的阴影放大投射到屏幕上，测量屏幕上图像的直径和弯曲度。这个过程同样可以使用计算机进行自动测量。

制作隐形眼镜使用的材料值得好好研究。科学家发现了一些能够使塑料的特性更令人满意的化学配方。现在正在研究的一种聚合体是

叫硅氧烷的硅氧化合物。硅氧烷形成一层柔软的薄膜，使眼部获得的氧气比现在标准的柔软透镜多25倍。它最终会促使超长佩戴时间的眼镜的发明，使佩戴时间可以长达一周或更长时间。但是，硅氧烷不容易湿润而且表面容易积聚脂肪使镜片表面变得模糊。尽管研究人员相信他们已经找到解决这个问题方法，但是新产品仍然需要进一步测试，才能投入生产。

研究人员同样发现了新的可用于巩膜镜片的聚合物。对大部分人来说，角膜镜片是很寻常的，如果佩戴者的角膜有损伤，大的巩膜镜片也是非常好的选择。根据不同的眼睛问题，有些患者在不进行角膜移植的情况下无法看见任何东西，巩膜镜片就可以帮助病人避免进行眼部手术。巩膜镜片覆盖在眼白上，在角膜的上方形成一个拱形。角膜上部的空间会充满人造眼泪，这样可以帮助角膜受损的表面变得光滑。过去，巩膜镜片戴起来很不舒服，因为会阻挡空气进入眼部，新材料的发明旨在寻找透气性更好的镜片材料。

新的透气性材料也要接受检测，而且检测是在航天飞机上进行的。这个实验的设计者认为在地心引力最小（引力接近于零）的情况下，能够使镜片材料比传统实验室制作的聚合物更有效地传递氧气，同时避免破碎。如果商业化生产具有可行性，新一代的隐形眼镜可能需要在太空中进行生产。

对想要改变眼睛颜色或增强原有颜色的人来说，隐形眼镜有多种颜色可供选择。有些人想改变他们眼睛的颜色，例如，从棕色到蓝色，可以佩戴不透明的镜片，镜片的中心比较清楚周围加入颜色。想增强眼睛颜色的可以戴有色彩的眼镜——对镜片染色，通常使用绿色或蓝色。大多数的隐形眼镜看起来都比较自然，只有少数不透明镜片的佩戴者抱怨光线暗淡时他们的瞳孔变大，看到的景物都是带颜色的。隐形眼镜的制造商已经通过减淡镜片中间清楚区域颜色的方法解决了这一问题。眼镜片

发明者：萨尔维诺·阿玛蒂，1284年；本杰明·富兰克林（远视近视两用眼镜），18世纪80年代；约翰·爱萨克·霍金斯（三光眼镜），1827年；阿道夫·尤金·菲克（隐形眼镜），1888年

现在有超过8000万的美国人使用光学眼镜矫正视力，人们通过使用各式各样时髦的有框眼镜或几乎看不见的隐形眼镜获得更清晰的视野。以上两种眼镜的设计多种多样——普通的或时髦的，无色的或有色的，可以满足人们不同的品位和需求。

有框眼镜的镜片使用玻璃或塑胶等光学材料制成，并嵌入大小合适的镜框中以增强或矫正佩戴者的视力。有放大作用的镜片发明于13世纪的早期，是最早用于增强视力的光学透镜。这种镜片的制作材料主要是透明的石英和宝石。这项发明非常关键，人们发现这些反光性材料的表面在打磨到某种角度的时候可以矫正视力。

13世纪晚期，一个意大利僧人，亚历山大·史毕那，把眼镜正式介绍给社会大众。随着对眼镜需求的不断增长，沉重而又昂贵的石英和宝石打磨的镜片逐渐被玻璃镜片所取代。18世纪以前的几个世纪，在舒适的眼镜架发明以前，为了看得更清楚，人们不得不忍受这种沉重的镜架夹住他们的鼻子，拉扯他们的耳朵，并且还得用绳子把它系在脑袋上。

中间部分较厚的凸透镜是第一种被用于制作眼镜的光学镜片。它可以帮助人们矫正远视眼，也就是提高可以清晰地看到近处物体的能力。在此之后，其他矫正性镜片也逐渐被发明，包括中间部分较薄，用于矫正近视眼的凹透镜，可以提高使用者看到远处物体的能力。

玻璃或塑胶镜片的制作需要经过连续的打磨、抛光和成型等步骤。用来制作望远镜、显微镜、照相机和各种放映机的镜片也要经过同样的流程，这些镜片通常更大也更厚，需要更大的精确度和放大率，其解决方法主要集中于塑胶镜片。

过去眼镜商依赖不同的光学实验室制作镜片，但是现在有许多提供全方位服务的商店可以现场制作镜片，消费者通常只需稍等即可。

但是，眼镜店同样接受来自光学实验室的“镜片毛坯”——接近正确尺寸的塑胶镜片，正面被打磨的弧线不同。弧线不同的镜片毛坯可以满足不同验光报告结果的特殊要求。

运动员使用的护目镜和眼部保护已经在很多领域和场合成为质量标准。这种眼镜同样可在普通眼镜店中买到。最安全的护目镜应含有结实的聚碳酸酯，如果需要在户外佩戴，要有过滤紫外线的涂层。

来自光学实验室的塑胶镜片毛坯是圆形的塑胶薄片，如聚碳酸酯（一种与飞机上的外视窗材料相似的结实的塑胶），大约0.75英寸（1.9厘米）厚，尺寸大小与镜框差不多，可能略微大一点。大部分完成的镜片都会被打磨成至少0.25英寸（0.63厘米）厚，但是根据验光报告的要求或者所需“度数”不同，这个厚度也会有差异。其他用于制作眼镜片材料包括胶粘剂——以铅合金（金属混合物）为原料的液体——金属和染色剂。

根据眼镜框的不同形状，镜片也被设计成各种各样的类型。由于数量和所需的治疗效果的差异，每个镜片的厚度和形状都不同。此外，镜片的边缘也经过特殊设计，以便能与镜框相符合。有些镜片，如金属镜框或无框眼镜，为了能够安全佩戴，需要更多的细部设计。

凸透镜和凹透镜是众所周知的球状透镜，每个镜片只有一个圆形的曲线，而为了矫正散光镜片需要更多的曲线设计。镜片上一条或多条曲线的度数和角度决定了它的光学强度。

隐形眼镜(3)

镜片在成型后被装入镜框之前，会进行各种处理和镀色。把镜片浸入注满特殊配方和染色剂的金属桶中加热，直至在其表面形成涂层。常用的处理和染色剂包括：太阳镜使用的各种染料和颜色，防紫外线染料，增强镜片持久性和防冲击的处理，防刮痕的处理。

近期最先进的染料是光敏感色辉，它能够把普通的透明镜片的优点与太阳镜的优势结合到一起。这些镜片能够根据感应太阳光强度的不同而自行调整，光线较强时变暗，光线较弱时变亮，因此只有在必要时才会遮挡阳光。

镜片使用的塑胶有各种级别，但是最受欢迎的是“轻羽”（Featherweight），这是一种防压的聚碳酸酯塑胶。这种类型的塑胶镜片有更好的持久性，比普通塑胶镜片厚度和重量要少30%，当然价格也更贵。其他类型的镜片包括比一般塑胶镜片厚度和重量少20%的树脂平板安全镜片和高折射率镜片。

下面的生产步骤假设镜片来自于光学实验室。

1光学实验室的工作人员把验光报告的结果输入实验室电脑的资料库，寻找合适的配型镜片，电脑随后会打印出一份标注有关配型镜片信息的文件。

2根据文件，工作人员选择匹配的塑胶镜片毛坯。每副镜片毛坯与客户的眼镜框和工作订单原件都被放入一个处方匣里（见图26）。这个处方匣在整个制作过程中都将由工作人员保管。

塑胶镜片毛坯的正面已经被提前打磨出不同的曲线，因此，工作人员必须选择跟验光报告匹配的镜片，而要最终获得跟验光报告完全符合、或者度数相同的镜片还要在其背面进行打磨。

3工作人员把选好的镜片放在焦度计下，后者是用于确定和标注镜片光学中心——正好位于顾客瞳孔中央的上方——的坐标范围的仪器。接下来，在镜片毛坯的正面贴上胶布以避免在“锻”的过程中被划

伤。工作人员随后同时把一副镜片毛坯放入“锻”中，这种机器里面含有加热的铅合金可以使砧与眼镜的表面相融合。使用砧是为了在打磨和抛光的过程中固定镜片，以方便操作。

4接下来技工会把镜片毛坯放入打磨机中，机器会根据验光报告的不同结果进行设定（见图27）。打磨机会在镜片毛坯的背面进行打磨，直到获得合适的符合光学要求的曲线为止。这个步骤完成后，镜片必须进行更细致的处理，就是抛光。

5工作人员选择一块金属的镜片磨盘——符合验光报告参数要求的镜片模子。然后两块镜片放入抛光机中每块后面都带有适当磨盘，对镜片的正面进行一系列的抛光处理。首先，把每个镜片放在由柔软的砂纸制成的研磨垫上反复摩擦。然后把砂纸蒙在第二层研磨垫（由光滑的塑料制成）上后，再次进行抛光。在抛光机成圆周运动旋转研磨垫的时候，水流会冲过镜片。最初的抛光流程完成后，两层研磨垫被揭开然后丢弃。

6把磨盘从镜片上去掉然后在热水中泡几分钟，之后再次把磨盘贴在镜片上放入抛光机中，此时第三层也是最后一层研磨垫被贴上。抛光机旋转研磨垫，同时有抛光功能的混合物从镜片上流过。

7随后，把镜片从抛光机上拿下来，用一个小锤子把每副镜片上的砧轻轻敲掉，同时用手把每副镜片上的胶带取掉。镜片磨盘在固定下一片镜片前需要进行消毒。

8每副镜片都会用红颜色的笔标注“L”或者“R”，用来标示左眼还是右眼的镜片。然后再把镜片放在下面进行检查并标注“光学中心”，同时检查它的曲线是否符合验光报告中参数的要求。跳垫——小的圆形金属支撑物——随后被贴附在每副镜片的背面。

9工作人员选择与眼镜架的形状相符合的镜片模型，然后把模型和镜片放入切割机中（见图27）。机器打磨镜片获得合适的形状，在镜片的边缘放置一个斜角规使镜片与眼镜架相符合。在此过程中需要有流水冲洗镜片。

10如果镜片需要进一步打磨，工作人员会自己动手操作一个自动打磨机来完成。这个步骤在镜片被放入金属或无边的镜架时尤其重要，因为后者需要更为精确的斜面。

11最后，镜片被浸入装有特殊的配方处理液或染色剂的容器中。干燥后，镜片就已经完成，可以被装入合适的镜架中了。光学实验室可能在给眼镜店配送镜片的时候不送眼镜架，在这种情况下眼镜店将自己把眼镜放入合适的镜架中。

如果他们使用的生产原料会对环境产生危害，生产者也会有所察觉。任何废弃的原料或化学物质都要进行适当的处理。来自生产流程的副产品或者废弃物包括塑料片、打磨时溅出的碎片和由化学原料制成的打磨时冲洗镜片的液体。废弃的原料会在含有消毒物质的金属桶中放置48小时。

在整个常规的生产过程中，塑胶镜片需要通过四项基本的检测。其中三个在实验室内进行，而第四个在?镜店中进行。进行周期性的检测也是很必要的。四项检测包括在生产前获得光学验光报告，确定光心的位置；检查镜片的外表是否有刮痕、裂痕、粗糙或其他瑕疵；在镜片被放在角度计前检查验光报告，在镜片被放在角度计下时检查其光学参数；测量、核对眼镜框的大小，通过标尺进行调整。

眼镜架的材料（例如金属、木头或塑料），镜架处的装饰（包括人造水晶、闪光物和卡通人物），颜色（镜片颜色和镜架颜色）都可以自行搭配。眼镜的佩戴者在购买眼镜时有多样化的选择。

吉他(1)

美国乐器产品年销售额：56?4亿美元

最佳销售商：吉他中心

作为乐器家族中弦乐器的一员，吉他是一种通过拨动上面一根根的琴弦发出声音的有弦的演奏乐器。弹奏时用一只手拨动琴弦，另一只手的手指抵在指板上，后者是覆盖在吉他琴颈上的金属小条。弹奏出来的声音会通过吉他的共鸣箱得到增强。原声吉他有四种：平面吉他（在中国也叫民谣吉他），拱面吉他（又名爵士吉他），古典吉他和弗拉门戈吉他。

类似于吉他的乐器出现的时间可追溯到很多个世纪以前，有证据表明历史上每个社会都曾出现过这种乐器的变种。现在人们所使用的吉他的祖先是洞穴人发明的一种单弦弓发展而来的。在对亚洲和非洲的很多文明遗址进行考古发掘时，曾发现过这种弓弦。这些发现中包括一个希泰族的雕刻品，希泰族是古人类的一个族群，居住在叙利亚和小亚细亚地区——其历史可以追溯到3000年前。在这些雕刻品上可以看到一种乐器，与现在的吉他有很多相似的特征：乐器的曲线，平坦的顶端弧线每面有五个音孔，几乎占据琴身整个长度的指板。

随着音乐科技的进步，吉他上的音弦越来越多。13世纪晚期西班牙出现了一种四弦的吉他，叫做拉丁吉他。这种吉他与古代希泰族雕刻上的乐器外形极为相似，但是这种四弦吉他上有一个木制薄片做成的琴桥，当手指弹奏过音孔时可以固定琴弦。16世纪早期，吉他加入了第五根琴弦，这种乐器开始爆发式地流行起来。第六根弦（低音E）直到18世纪晚期才被加上，那时吉他的外形跟我们现在看到的已经基本相同。1810年出现的卡鲁利吉他（以当时意大利一个作曲家的名字命名）是最早使用六弦定音的吉他之一，六弦从低音到高音分别为EADGBE，这一定弦方法现在仍在使用。

随着1833年德国吉他制造商查理斯·弗里德里希·马丁移民到纽约，19世纪早期吉他开始在美国乐坛流行起来。在20世纪早期，马丁的公司——现在总部在宾夕法尼亚州的拿撒勒，开始生产根据经典样式特别是西班牙吉他，进行设计的大型吉他。另外一个吉他制造商吉布森公司则开始生产大的铁制琴弦，正面和背面都有拱形设计的吉他。大提琴吉他非常适合弹奏爵士乐和舞蹈背景音乐。

吉他琴身的背面和侧面通常使用东印度木或巴西玫瑰木（一种深黑色或淡红色的硬木，具有热带树木特有的显著的纹理）。从历史上来看，巴西玫瑰木是吉他行家比较喜欢的材质。但是，为了保护这种珍贵的树种资源，巴西政府已经提高了玫瑰木的价格并出台了严格的出口限制。因此，东印度的玫瑰木成为最佳的替代品。价格比较便宜的吉他使用桃花心木或槭树木材做生产材料，但是使用这种类型的木材做出的产品音质会比较差一点。

吉他的顶端或音板通常使用阿尔卑斯云杉木制成，不过在美国本地的斯卡云杉也很受生产商欢迎。西洋杉和红木通常是云杉的替代品，但是这些木材都比较软，容易在制作的过程中损坏。琴颈需要在拨动琴弦时保持不被折弯或扭曲，也不能因为温度和湿度的变化而变质，通常会用桃花心木生产并加在第十四品柱和十二品柱之间。理想的指板应该由黑檀木制成，但玫瑰木通常是一种不错的较为便宜的替代品。现在吉他的弦都是由某种金属，比如铁等制成的。

制作吉他第一步也是非常重要的一步就是选择合适的木材。木材的选择将会直接影响最终成品的音质。木材上面不能有瑕疵，纹理应该平直或垂直。由于吉他的每个部分使用的木材都不同，制作的过程也各不相同。下面是常见的原音吉他的制作方法。

1制作吉他正面板的木材是使用纹理配对程序从木材原料上切下来的。纹理配对是把一块木头切成两片，每片的长宽都与原来的木头相同，只是厚度成了原来的一半。这种方法可以生产出两片对称的纹理样式相同的面板。两块面板先是压平，然后平行整齐地对在一起，对

的时候要保证纹理完全吻合配对并黏合。等面板干燥后，把刚刚粘在一起的面板打磨成合适的厚度。需要仔细地对面板进行质量检查，然后根据颜色、封闭性、纹理的匀称度和瑕疵度划分等级。

2下一步是把面板切割成吉他的形状，在最终进行清理修整之前，面板应比需要的尺寸大一些。音孔是锯出来的，周围有凿刻的环形凹槽；凹槽对装在音孔周围的环饰进行固定。

3随后把木制的响条粘在正面板内的上部。在这个步骤里响条常被称为支撑物，它有两个作用：在拨动琴弦时对面板起支撑作用，还有就是控制顶端振动的幅度。在吉他制造领域，不同的公司有各自不同的制作方法，支撑物对吉他成品的音色有很大的影响。现在许多响条都会被粘成X形状，这种设计最初是由马丁的公司发明的，其他吉他制作者也认为这种方法可以获得最真实的音质和音效。尽管竞争对手继续进行试验以改进X样式的支撑物，不过马丁的设计还被公认为获得最佳音质的制作方法。

4背面板，尽管不像正面板一样对音质那么重要，但仍然会对最终的声音产生影响。音波传到背面板后会反射回来，因此背面板同样要加上响条，但是这些木条是从左到右平行排列的，并且有一根几乎与背面板同样长的木条从上面垂直延伸下来与其他木条交叉并用胶水固定。背面板的切割和粘贴方法跟正面板类似，需要使用纹理配对技术——并且跟正面板一样都是从同一片木头上切割下来的，保证纹理完全吻合。

吉他(2)

5侧面板的组装包括切割和用砂纸打磨木条，经过这两个步骤可以得到长度和厚度都符合要求的木条。然后把木条放入水中浸泡使它变软。随后把木条放入模子中以获得吉他侧面所需的曲线。组装后的侧面板需要夹紧，再放置一段时间以确保两侧木板的对称。两侧面板用粘到内壁的椴木条连在一起，后者是保护吉他在受到侧面撞击时不会破裂。两个端砧一个在琴颈处一个在吉他的底端用于把正面板、侧面板和琴颈连接在一起。

6一旦侧面板被粘在一起，端砧也装好，正面板和背面板就可以跟侧面板进行黏合。多出来的木条在连接时被处理掉，在侧面板、背面板或者侧面板相交的地方沿着线切出凹槽。这些凹槽用来制作吉他侧面的镶边；镶边不仅起到装饰作用，同时可以防止潮气通过侧面进入吉他使其变形。

7吉他的琴颈通常由一片硬木制作而成，一般是将桃花木或玫瑰木雕成准确造型。把一条跟琴颈一样长的起支撑作用的木杆嵌入琴颈中，用砂纸打磨后，把指板（通常由檀木或玫瑰木制成）安装到合适的位置。接下来使用精确的测量工具，在指板上刻出品柱槽并把铁线制成的品柱安装到位。

8完成琴颈的安装后，就可以把它装在琴身上了。大部分吉他制作商会使用榫头将琴身和琴颈连接起来，榫头会从琴颈的后部连到一个在琴身上预先切出的凹槽。等颈身接合处的胶水干了以后，整个吉他需要进行密封上漆处理，随后喷涂一层清漆再反复刷亮漆（一种透明的清漆，干燥后会产生光亮的表面），可以保护木头不受侵蚀。有些吉他会被粘上色彩鲜艳的装饰品，或在吉他的顶端嵌入装饰品。

9抛光后，把琴码接在吉他底端的音孔下面，随后安装弦桥。鞍柱是琴弦穿过弦桥后停留的地方，因此，它对将琴弦的振动传到吉他的顶端的效果极为重要。在吉他的另一端，琴码放在琴颈和琴头的中

间。琴枕是一块木条或塑料条，是琴弦在穿过琴头进入调弦器时停留的地方。

10接下来，安装调弦器。这个部件是吉他最精巧的部件之一，通常安装在琴头的背面。用来固定每根琴弦的栓子分列于琴头和音孔下方，可以调整栓子和琴弦绷紧度的装置就藏在金属匣的内部。

11最后在离厂前对吉他进行调弦并检查。制作一把吉他所需要的时间从3周到2个月不等，这取决于吉他顶端装饰品和细节工作量的大小。

电吉他虽然与原音吉他不同，却是后者重要的变种。电吉他使用一种叫拾音器——被电线缠绕的磁石——的装置把琴弦振动的能量转化成电子信号。信号被发送到扬声器，然后声音就会被成千倍地放大。电吉他的琴身对产生的音质几乎没有影响，因为扬声器会对声质和高度进行控制。

原音吉他也可以与电子拾音器连接到一起，现在已经有几个把拾音器装入原音吉他琴身的例子。喜欢原音乐器，但是在现场音乐会上需要把声音放大的吉他手通常会选择原音的电子吉他。

大部分吉他制造厂是强调细节、重视质量的小型公司。每家公司进行自主的研究和测试，以确保顾客可以获得完美的吉他。在过去的几十年里，吉他产业已经变得越来越商业化，使得吉他生产的速度更快、协调度更高、价钱也更便宜。尽管坚持吉他纯粹主义的人反对商业化，不过，实际上一个经过良好训练并使用机械工具进行生产的工人，生产出的吉他往往比独立工作的手工业者的产品质量更好。

大部分生产商的最后测试环节都非常严格，通常吉他检验过程需要很多人参与，确保只有最好的吉他才能出厂。

制作和修理弦乐器的手工艺者叫拨弦乐器制作者。古典吉他的制作过程极为精细，工匠们也很辛苦，只有很少的制作者可以制作这种吉他，产量每年也只有10—20把。他们从全世界各个国家收集适当的木料，在作坊里进行准备工作；然后花几个月的时间对木料进行凿

刻、成形、拉伸、粘贴和压紧处理，制作琴弦，尽可能使最终的成品美观大方。因此，这种吉他价格不菲，一把纯手工制作的吉他大概价值几千美元。

电灯泡(1)

美国年销售额：44300亿美元

世界三大灯具生产商：GE照明，欧司朗•西凡尼亚公司，飞利浦照明

从人类历史发展的最早期到19世纪初，火是人类基本的照明方式。人们在日常生活和工作中使用火炬、蜡烛、煤油和煤气灯提供照明。但是这样的照明提供的光线十分有限。除了明火会造成的失火危险外，其在户内使用时，光线十分昏暗并且会产生很多有毒的烟雾。

第一次使用电光的尝试是由英国化学家汉弗莱•戴维爵士进行的。1802年，戴维发现电荷可以加热薄铁片到白炽状态，从而得到较好的照明效果。这就是白炽灯的起源。

接下来最重要的发明是弧光灯。这种灯的工作原理是将两个用碳（非金属元素）制成的电极相互分开一点，然后给其中一个电极通电，电流会击穿电极间的空气流到另一个电极，此时两者之间会产生弧形的光线。弧光灯主要在户外应用。那个时候，发明家们正在进行有效的室内照明用具的发明竞赛。

商业用白炽灯发展的最大问题是寻找合适的发光材料。戴维发现铂金是唯一可以提供长时间白炽光线的金属材料。碳元素也同样可以使用，但它很快会在空气中氧化，接着就会被烧坏。解决这个问题的办法是把空气抽离形成真空状态，保护产生光线的材料。

托马斯•爱迪生，在新泽西州的门罗帕克工作的年轻发明家在19世纪70年代开始了电灯的发明。1877年，爱迪生加入了发明实用电灯材料的竞争行列中。他开始对其他发明家的试验进行分析，找出其他发明家失败的原因。在这个过程中，他发现铂金是比碳更好的发光材料。对铂金进行研究，爱迪生在1879年4月得到了他的有关电灯的第一项专利，尽管这项专利没有多大实用价值。随后他继续研究，希望能找到有效加热且不那么昂贵的照明材料。

爱迪生同样改进了照明系统的其他部件。他发明了自己的能源，并且设计出一个突破性的配线系统可以同时点亮多个灯泡。但是他最重要的发明是找到了合适的灯丝。这是一种细丝状的线，能够承载电流而且不会熔化或发生理化变化。大部分早期的灯丝烧坏的速度很快，所以很难投入实际应用。为解决这个问题，爱迪生又一次尝试以碳作为灯丝的材料。

爱迪生最后选择碳化棉线作为灯丝材料。灯丝被固定到铂金线上，铂金可以与灯丝互相传送电流。这个装置随后被放入玻璃球中并在球颈部融合。用抽气机把球中的空气抽干——这个步骤虽然耗时但是非常重要。引入玻璃球内的导线从玻璃球底端伸出用来连接电源。

1879年10月19日，爱迪生对他的新灯泡进行了试验，这次灯泡持续工作了2天又40分钟。10月21日——灯丝最终烧坏的日子——通常被认为是第一个商业用灯泡发明的日子。当然，这个最初的灯泡还需要进行一系列的改进和更新。大批量制造灯泡的生产工厂开始建立起来，并且逐渐在导线和电流系统方面取得了巨大进步，不过，今天的白炽灯泡与爱迪生最初发明的灯泡还是极为相似。主要的不同在于钨（熔点很高的韧性金属）灯丝和各种更有效保护气体的应用，使灯丝在点亮时可以达到更高的温度。

白炽灯是第一个，也是最便宜的一种灯泡，现在人们根据不同用途开发了很多新光源。

钨卤素灯，一个钨灯丝充入卤化气体以延长灯丝的寿命。

荧光灯管是一支包含汞气和氙气的管。当电流过灯管时，会使汞激发出紫外线，紫外线的能量可以激发灯管内涂布的磷层，使它发光。

水银灯有两个灯泡——在保护性的玻璃球内有一个弧形管（以石英为原料）。这个弧形管内汞蒸汽的压力比荧光灯的更大，从而无需磷层水银灯就能发光。

氖灯是装满氖气的玻璃管，氖气在通电时会发光。光的颜色由气体混合物来决定，纯氖气会发出红光。

金属卤化物灯，基本在户外如露天大型运动场和路面照明中使用，包含金属和卤素的混合物。这种类型的灯与水银灯工作原理十分类似，不过，金属卤素在不使用磷层的时候可以产生更自然的灯光。

高压钠灯与汞灯也很类似，但是，弧形管由氧化铝而非石英制成，并且包含钠和水银的固体混合物。

这部分以及下部分的生产过程将主要围绕白炽灯进行描述。跟前面提到的一样，许多不同的材料被用来制作灯丝，直到金属钨在20世纪的早期成为最终的灯丝材料。尽管钨丝非常脆，钨丝却能够承受超过4500华氏度（2480摄氏度）的高温。钨丝的发现被认为是灯泡科技的最大进步，因为，这种材料制作成本很低而且比其他任何早期使用的材料持续的时间更长。

与电源连接的极导线一般都是由镍铁金属丝（铜包镍铁丝）制成的。把电线浸入化学溶?中处理使其可以粘在玻璃上。灯泡的外罩是用玻璃制作的，内部充有气体混合物，通常是氮气和氩气，这两种气体可以增加灯泡的使用寿命。制作的时候把空气从灯泡里抽出，用这两种气体进行替换。

一个标准尺寸的灯头可以把内部所有配件都固定住。这种灯头也叫爱迪生螺丝灯头，起初是由黄铜制成的并用绝缘的熟石膏隔离，后来使用瓷作为材料。现在的灯头常在外面使用铝，而在里面使用玻璃绝缘，这样做也是为了增加灯头的坚固度。

电灯泡(2)

灯泡的应用范围广泛，从街灯、汽车顶灯到闪光灯。对不同的用途来说，灯泡的尺寸与瓦数要求也不一样，瓦数是决定光释放数量（流明，光通量单位）的计算单位。白炽灯有三个基本组成部分——灯丝、灯泡罩和灯头。最初灯泡是用手工制作的，现在的生产已经基本实现了自动化。

1灯丝通过一个叫拉丝的过程进行生产，即把金属钨与一种黏合的材料混合，然后从冲模——圆筒形并且敞口——中拉出形成一根金属丝（见图36）。接下来，把金属丝缠绕在一根叫做灯心轴的金属棒上面，形成符合需要的卷曲螺旋，然后在一个退火的程序中将它加热。退火是为了软化金属丝并且使其内部构成更趋于一致。灯心轴随后在酸液中被溶解。

2把卷曲的灯丝跟引线连接在一起。引线末端成钩状，可以被压折夹住灯丝的尾部，如果是大灯泡，需要进行点焊处理。

3玻璃灯罩或叫外罩可以使用带式玻璃成型机进行制作（见图37）。把一条连续的带状的玻璃材料在熔炉中加热后，放在传送带上继续移动。使用成行排列的喷气嘴吹玻璃，使玻璃正好通过位于传送带上的洞进入铸模，最终形成灯罩。一台带式玻璃成型机移动速度最快时每小时可以生产超过5万个灯泡罩。在外形被吹出来后，它们需要冷却随后被从机器上切断；接下来，玻璃罩的内部用硅酸（一种精细的晶体状混合物）进行涂层以避免发热的、未覆盖的灯丝光线过于耀眼。公司的商标和灯泡瓦数随后被贴在每个灯罩的外部顶端。

4灯泡的灯头同样使用铸模制造。灯头的样式做成类似螺丝的形状，这样它就可以轻松地与电灯组件贴合紧实并连接在一起。

5一旦灯丝、灯头和玻璃灯罩制作完成，就可以用机器把它们装配在一起了。首先，把灯丝装在茎轴上，使它的两个尾端夹在两根引线之间。接下来，灯泡内部的空气被抽出来，同时用氮气和氩气混合物

将其充满。上述气体可以延长灯丝的使用寿命。钨丝将来会蒸发或烧断。如果它蒸发，会在灯泡罩的内壁留下一层黑色的物质，这个时候我们说灯泡变黑了。

6最后，将灯头和灯泡封在一起。灯头和玻璃灯罩拧得非常紧，不需要其他物质来辅助连接。灯泡和灯头的外形设计非常贴合，因此可以很容易连接，同时使引线搭在铝制灯头上确保电源接触正常。测试后，灯泡被包装然后运至经销商处等待消费者购买。

对电灯泡的测试包括使用寿命和强度两种测试。为了更快速地获得测试结果，工人把进行测试的灯泡拧到测试台上，以超出它正常使用时燃点的温度点燃。通过这项测试可以准确知道在正常情况下灯泡可以工作多长时间。每个灯泡生产厂都要进行质量测试，此外，在一些独立的测试实验室也可以进行测试。大部分家庭使用的灯泡的平均寿命，根据不同的瓦数，在750—1000个小时之间。

白炽灯使用的电能被用于产生光亮的少于5%，剩余的95%被转化成热量或被浪费。加热灯丝直至发光当然是一种令人满意的产生光的方法，但是效率却极低。当今世界资源储备越来越少，白炽灯的低效率最终使其不再那么实用了。

现在已经有其他代替白炽灯的光源被投入使用。比如荧光灯，已经占领了大部分市场，作为家庭光源，它的使用会越来越普及。荧光灯使用的能量比白炽灯至少低75%，并且持续的时间也是后者的20倍。现在发明了一种“简洁”型荧光灯，不同于标准的荧光灯，可以拧在家庭常用的灯座上，从而进一步扩展了荧光灯的市场占有率。

近期的另一项发明是“无线电波灯泡”，也叫做“E（电子）灯”。这种灯把无线电发电机中的能量转移到密封在灯泡内的水银中，随后产生紫外线。灯泡内部的磷层会把紫外线转化成可以看见的光线。这些灯泡使用的能量仅为白炽灯的25%，并且它们可以使用10年或更长的时间。另外，一个受消费者欢迎的优点是，它们完全可以与白炽灯互换使用。

现在E灯最大的问题在于价格。无线电波灯泡的成本从10—20美元不等。但是，如果它们真的可以持续使用10年以上，这样昂贵的价格仍然能获得市场认可。一旦这些新型灯泡进入市场，爱迪生的发明可能会失去其原有的魅力。

口红(1)

美国年销售额：6.564亿美元

最佳销售产品：露华浓的丽彩唇膏，4550万美元

在几个世纪里，人们通过化妆来获取美丽的面容和自信心。早在古代，人们就开始使用化妆品。历史证明闪族人，埃及人，叙利亚人，巴比伦人，波斯人和希腊人很早就开始使用各种方法为他们的嘴唇涂上颜色。

16世纪时，英国女王伊丽莎白一世和她的宫廷女官使用红色含水银的硫化物——一种危险的爱好，无疑会缩短她们的寿命，因为这种混合物现在证明是有毒的——来为双唇上色。多年以来，根据不同时代流行习惯的差异，女人们也很喜欢用胭脂涂抹自己的双颊和嘴唇。胭脂相对于水银来说是一种更安全的替代品，也是一种非常好用的擦亮金属和玻璃的物质。

在19世纪下半叶，西方社会并不赞成女士化妆。化妆的女人通常都是女演员，或者被认为是道德品质有问题的人，或者两者皆是。好女孩当然不会把她们的脸涂成五颜六色让她们的长辈吃惊或为自己赢得一个坏名声。她们只需保持干净自然的面孔即可。

但是到了20世纪，随着电影业的发展，以及好莱坞电影明星的化妆潮流使情况发生了改变。现代美国女人希望获得尊重，获得跟男人平等的权力以及一点小小的魅力。化妆品，特别是口红，逐渐开始为上流社会所接受。

涂膏器（容器）和金属管生产的进步降低了化妆品的生产成本。这个原因与社会大众的认可使得化妆品开始流行起来。到1915年，向上推的管装口红的出现，标志着现代口红的诞生。

根据不同的时尚流行趋势，口红有多种颜色可供选择。消费者可以从粉色、紫色、红色、橘色和棕色等各种颜色的口红中挑选自己喜欢的，另外也可以选择润泽、闪光、珍珠亮彩等不同类型的口红。不

管商家的口红广告如何大肆宣扬，它其实也只是一种比较简单的商品，可以使用染料和颜料加入有香味的油、蜡成分进行生产。口红的零售价一般来说比较低，质量比较好的产品售价在4美元左右。同样也有较贵的产品类型，如果是设计师品牌或特殊产品价格有可能会高达50美元。相对而言，润唇膏会比较便宜，大部分的售价都少于1美元。

装口红的圆管的材质从润唇膏使用的便宜的塑料管，到高级口红所用的金属管套都可以根据需要进行生产。尽管尺寸不同，大部分商场销售的口红的管套长度大约3英寸（7.6厘米），直径0.5英寸（1.3厘米）（润唇膏的长度和直径比口红的略小）。口红的管套包括两部分：座体和盖体。座体也有两部分，成圆周拧动部分和向上滑动部分，两部分相互作用将口红从圆管内推出并使用。由于口红管套的生产、使用是完全不同的技术，以下我们将只专注讲述口红的生产。

制作口红的基本原料包括蜡、油、酒精和颜料。通常使用的蜡包括三种不同类型的蜡化合物——蜂蜡、烛蜡，或者更昂贵的南美洲巴西棕榈所产的硬蜡。蜡可以使混合物很容易制成口红的形状。蜡中也要加入油，如矿物油、植物油、蓖麻油或羊毛脂等。芳香剂和颜料也被放入混合物中，然后是防腐剂和抗氧化剂，这些物质能够防止口红变质。尽管每支口红都包括上述原料，仍然还有很多其他原料，如能够使口红变得更光滑、润泽，或者锁住水分的增强剂可供选择。

如同口红的大小和管套的尺寸没有固定标准一样，口红的制作原料的种类和剂量也没有固定的标准。除了基本原料（蜡、油、抗氧化剂）外，可供选择的特殊原料种类也实在是太多了。这些原料从复杂的有机化合物到完全自然的成分无所不包。原料使用量的不同将决定口红的特性。选择口红，跟选其他化妆品一样，完全是个人自由，因此生产商制作大量的，不同类型的口红供消费者挑选。

大体而言，蜡和油大概占口红重量的60%，而酒精和颜料大概占25%。口红里都会加入令人感觉舒适的芳香剂，这个大概占口红重量

的1%或更少。除了使用口红来为嘴唇染色外，现在还有唇线、唇笔等可供使用。

口红的生产过程简单来讲包括三个步骤：融化和混合制作原料；把混合物倒入圆管；包装等待出售。由于口红的制作原料可以混合后储存以备以后使用，因此，混合的过程没有必要与倒入圆管的过程同时进行。一旦把口红装入圆管，何时包装准备出售取决于商品将要被卖往何处以及运输方式。

1首先，把口红的制作原料融化并分别混合，这是由于使用的原料类型不同（见图38）。一种混合物包含溶剂，第二种混合物包含油，第三种混合物包含原料蜡和固化剂。这些混合物分别在不锈钢或瓷制容器中加热。

2溶剂和液体油随即与色素颜料混合在一起。混合物通过一个转动的碾子，研磨色素颜料去除口红中的“颗粒状”物。这个过程可能有空气进入油和颜料的化合物，因此需要更多的机械工作消除混合物中的气泡。对混合物进行搅拌，时间大约在几个小时，之后有些生产者会使用抽气的机器把混合物中的空气抽出。

3在颜料混合物被研磨和搅拌之后，需要加入滚烫的蜡，直至获得标准的颜色和浓度。这种流动的口红半成品随后会被拉伸并用模子制作成型，或者被倒入容器中储存以备将来制作成型。

4如果流动的口红半成品不被储存起来而是继续制作，需要保持融化物的温度不发生变化，同时不断搅拌使其内部空气排出（见图39）。如果口红结块后被储存起来，那么下次成型处理的时候需要重新加热，检查它的颜色浓度是否改变，然后保持在熔点的温度直到其完全融化可以倾倒入止。

由于各种不同色素颜料的使用，口红一直是成批制作的。同时生产的每批口红的尺寸和口红管套的数量都由特殊色彩的流行程度来决定。产量决定采用的生产技术（自动化或手工生产）。口红可能在高度自动化的生产线上进行生产，生产率最高可达每小时2400管，或者

是基本使用手工操作，生产率只有每小时150管。这两种生产方式唯一的不同在于产量的不同需求。

5在口红的混合物准备好，并且排出空气后，它就可以被倒入管套中了。在这个过程中需要使用一系列的机器，尺寸比较大的口红一般需要经过一个熔化器，同时不停地搅拌混合物使它保持流体形态。尺寸比较小的口红可以人工处理，把口红块保存在温度固定的熔化器中，然后由工人进行搅拌避免口红凝结。

6把融化物倒入一个模子中，模子由底部的金属材料、塑料圆管以及可以与圆管安装在一起的修正部件组成。口红被从上往下倒入，因此圆管的底部在模子的顶部。多出来的部分工人会从模子上刮下去。

7口红被冷却（机械化的模子会自动保持冷却温度，手工制作的模子会被放入冰箱中冷却）。随后把口红从模子中取出，把圆管的底部封好；接下来，口红穿过一个燃烧柜（或手动加热）封闭口红上的小孔，提高成品的圆润度。观察口红表面是否有气孔，模子留下的印迹或其他痕迹，如果有必要就回炉重新制作。

8由于口红必须具备光滑的、干净的、未被碰触的表面，所以对口红的重新制作有严格限制。这就解释了为何将口红混合物内部的空气排出的早期步骤如此重要了。口红的重新制作需要使用抹刀手工进行。操作可以在流水线上进行，也可以把有问题的口红在生产过程中挑出去，然后重新制作。

口红(2)

9在口红被退回重新制作完成并套上盖子后，口红就可以贴标签和包装了。贴标签的过程可以使用机器操作，标签上会注明口红的批号。生产商对于口红的质量和外观极为重视并严格控制，相比较而言对润唇膏外观的要求就没有这么严格。

润唇膏的整个制作过程除了试验和检测步骤，都采用自动化流程。把加热后的唇膏流体倒入圆管。使用机器把圆管的盖子盖上，这个过程非常简单仅需要少数几个工人。

10生产流程的最后一步是包装口红。有非常多的包装方式可供选择，从批量包装，即不只包装一支口红到散装，同时也可以把它包装在一个化妆组合中，或者特别促销装中。润唇膏都是成批包装的，这样还有一个好处就是可以在运输过程中提供保护避免损坏。口红的包装并不相同，可以选择使用高度自动化流程。口红根据被销售的地点，而非生产流程进行包装。

口红的生产过程几乎不会或很少会对环境造成污染。如果可能产品会被重新使用，由于生产口红的原料很昂贵，几乎没有人会丢弃原材料。在正常的生产过程中不会产生副产品，口红被浪费的部分会与清洁原料一起丢弃。

质量控制流程非常严格，因为这种产品必须符合国家食品药品监管局的标准和要求。口红是唯一有可能被吃下去的化妆品，因此，对它的原料以及生产流程必须进行严格控制。口红必须在严格控制的环境中进行混合和制作，使它免于被污染物（细菌、微生物或有毒物质）污染。从外面购买的原料需要进行测试确保符合规定。每批出产口红的样本，在整个产品的有效期内（通常会超出这个期限）都会被保存在室温下，以便对本批产品进行控制。

像上面所说的，口红成品的外观非常重要。出于这个原因，生产过程中每个人都成了检测者，有瑕疵的产品或者重新制作，或者被废

弃。消费者会做最后的检测，如果对产品不满意，他们可以在商店中拒绝所选的口红。由于零售商和生产商通常不是一个人，消费者发现的质量问题对生产商有重要影响。

口红的颜色控制也极为重要，因此，当生产一批新产品时，需要仔细检查颜料的添加物。同时在口红结块重新加热时也要对颜色进行控制。口红结块随时间的变化颜色也会发生改变，每次重新加热时，颜色都会有所改变。使用色度对比器械可以控制口红的颜色深浅，这种工具可以通过对照一个图表或一些颜料来确定色度。色度对比器对混合的各种颜色可以进行数值读取，因此，可以确认与前一批次的产品相同的色号。重新加热的口红结块的批次通过视觉比对，因此当口红结块不是立刻使用时，生产者会记录其结块时间并进行严格的环境控制。

对口红的测试有两种：热测试和断裂测试。

在热测试中，口红会被放置在一个固定器中，然后放入烤炉，以超过130华氏度（54摄氏度）恒定的高温加热24小时。如果口红不会熔化、萎缩或变形，就算合格。

在断裂测试中，口红被放置在两个固定器中。在固定器上有口红的部位放置砝码，每隔30秒放置一次直至口红断裂（或破裂）。随后检查使口红断裂所需的压力是否符合生产商设定的标准。对这些测试没有统一的工业标准，所以每个生产商都会设定他们自己的标准。

一个身价不菲的时尚设计师帕洛玛·毕加索，著名艺术家帕布鲁·毕加索的女儿，选择口红时她只坚持一种颜色。“MonRouge”（法语“红色”）是她生产和使用的唯一的颜色。时尚杂志经常使用她明艳的脸庞、深红色嘴唇的照片。

指甲油(1)

美国年销售额：3.204亿美元

年销售瓶数：1.147亿瓶

最大销售商：美宝莲，每年销售830万瓶，销售额2620万美元

指甲油（也叫蔻丹）是一种很有发展潜力的产品。与很多其他可能有几百年，甚至几千年历史的化妆品不同，指甲油是相对比较新的发明，随着20世纪科技的发展而出现。

在古代，人们偶尔会给指甲上色。古埃及的上流社会使用指甲花，一种红褐色的来自于指甲花树或灌木丛的染料，来染她们的头发和手指甲。但是指甲油的原料、生产和处理过程是现代化学科技发展的结果。

现代的指甲油通常为流体并放在小瓶子中出售，使用时用瓶内附带的固定在瓶盖上的小刷子涂抹即可。在使用后的几分钟，指甲油变硬并在指甲外部形成一层有光泽的涂层，这个涂层既可防水也可防止碎裂。生产商声称指甲油可以持续几天不会变色、碎裂或剥落。在此之前如果想擦掉指甲油，可以使用指甲油清洗剂，一种用于分解、融化指甲油的流体。

制作指甲油并没有一个特定的配料公式，可以使用许多不同种类的原料。制作指甲油的基本原料包括：成膜材料，树脂（厚的、清透的黏性物质，可以在植物中提取），可塑剂（使指甲油保持柔软），溶剂（溶解其他原料）和染色剂。制作指甲油的确切方法通常是公司的商业机密，并且较大程度上取决于不同化妆品公司的化学家和药剂师在生产研制和发展阶段的不同选择。在生产指甲油的过程中使用不同的原料，其制作方法也会相应地改变。例如，甲醛（一种气态化学物质）曾经在指甲油的生产过程中频繁使用，但是现在很少有生产商会使用这种原料，因为科学家发现它是有毒物质对人体有害。

指甲油使用的最基本的原料是硝化纤维（硝酸纤维素）——一种易燃的爆炸性原料，常被用于制造炸药。硝化纤维是一种液态物质，以微小的，近乎使用显微镜才可以看到的棉线纤维混合而成。在生产过程中，棉线纤维被研磨得更小并且不会被去除。硝化纤维在购买时有各种浓度可供选择，只要选取与最终产品所需厚度相符合的即可。

硝化纤维可作为成膜材料使用。为使指甲油能够顺利涂抹，必须在其表面形成一层硬膜，但是又不能形成得太快，如果硬膜形成得太快它下面的染色物质就不能干透（可以联想人们常吃的布丁和凝胶都是在一层干而硬的表层保护下面的柔软物质）。

单独或与其他原料一起使用，硝化纤维膜易碎并且不能很好地黏附在指甲上。生产商加入合成树脂、可塑剂提高其适应性及对抗肥皂和水的能力。较早配方所载为达到这个目的有时还会使用尼龙。

好的指甲油在日常使用时不会碎裂，也不会在使用清洗剂时被轻易地擦掉。但是，没有任何单独的树脂或合成树脂能够满足所有的产品需要。现在使用的树脂和可塑剂有蓖麻油、戊基、硬脂酸丁酯，以及甘油、脂肪酸和乙酸。

指甲油的染料和其他原料必须放置在一种或多种溶剂中直至被涂抹。在抹好后，溶剂必须能够蒸发。在很多情况下，溶剂也可以当可塑剂使用保持产品的柔软度。硬脂酸丁酯和醋酸盐化合物应该是最常见的溶剂。

最终，加入染料。早期的指甲油使用容易溶解的染料，现在的产品常会包括一种或多种染料。选择染料，使其很好地与溶剂及其他原料混合是制作高质量指甲油所必需的技术。

指甲油是一种“悬浮态”产品，染料的微粒只能在溶剂中悬浮相对较短的时间，仅仅两到三年。在使用前晃动装有指甲油的瓶子可以帮助固体微粒重新回到悬浮液中。一瓶放置了很长时间的指甲油可能含有很多的固体颗粒并且难以与溶剂重新混合在一起。沉淀的问题可能是指甲油生产过程中最难以解决的问题。

指甲油(2)

除了染色剂，也可以加入其他原料制作“被霜覆盖的”或“有珍珠光彩的”指甲油。如被用于制作口红的云母（微小的能反射光的矿石），常被作为“珍珠”或“鱼鳞”原料而加入。“珍珠”或“鸟嘌呤”实际上是由小的鱼鳞和鱼皮在细致的清洗后与溶剂、蓖麻油、醋酸正丁基混合而成的。“鸟嘌呤”也可以与金、银和铜混合。

早期制作指甲油使用的一系列方法今天看起来非常奇怪。一种常见的技术是把清洁过的电影胶片的废料与酒精和蓖麻油混合。混合物被放在一个容器中，顶部被盖住过一夜，然后过滤，染色和添加芳香剂。尽管用这种方法制造出来的产品可以被认为是指甲油，但与现代高性能的指甲油相差甚远。

现代指甲油的生产过程非常精密，需要使用高技能的工人和先进的机器，甚至会用到机器人。今天的消费者要求指甲油涂抹时平滑、均匀而且容易；变干的速度相对较快；可以对抗破裂和刮伤。除此以外，指甲油也不能对指甲周围的皮肤造成伤害。

1把染料与硝化纤维和可塑剂混合需要使用“双轮”差速磨（见图40）。这种机器使用两个辊研磨染料并且随着染料越研越碎，速度也越来越快。这样做的目的是使染料的混合物可以更好地分散和混合。

2在充分磨细后，混合物要成板地从磨盘上移开，然后分成小片与溶剂混合。混合可以在不锈钢罐中进行，罐子的容量可以小至5加仑（约22升）也可以大至2000加仑（约9092升）。必须使用不锈钢容器是因为硝化纤维极易爆炸，与铁接触会起强烈的反应。罐子被装上保护套（在外部套一层稍大的罐子），当混合物需要降温时可以在两个罐子之间浇注凉水或其他液体。罐子的温度和降温的程度由计算机和技术工人共同控制。

这个步骤需要在一个特殊的、可以控制火灾和爆炸的区域内进行。大部分现代的指甲油生产厂都有这样一个区域，周围有墙，如果

在爆炸时警报响起整个区域就会被封闭，同时屋顶也会及时冲开以免爆炸危及建筑物的其他部分。

3原料的混合在一个计算机控制的密封罐子中进行。在上一步骤的结尾，在混合物中放入其他原料如增香剂和保湿剂之前需要稍作冷却。

4混合物随后被抽入一个55加仑（约250升）的容器中，用卡车运到生产线上。制作完成的指甲油全部被倒入防爆炸的泵中，然后被分别装入更小的瓶子，便于消费者使用，最后，进入市场或储存在货架上。

在整个生产过程中都需要对指甲油的质量控制给予特别注意。质量控制不仅可以提高生产过程的安全性，同样也是生产者获得消费者信赖的唯一方法。一瓶质量不过关的指甲油可能会导致永远失去一个消费者。尽管采取严格的质量控制，也不可能保证每一瓶指甲油都完全没问题；化妆品一直是顾客需求和生产者生产能力的综合产物。

指甲油在整个生产过程中需要对几个重要环节进行检测（干燥时间、光滑度、光泽度、硬度、颜色和抗刮性等）。通常使用主观测试，混合物或最终成品被检测然后使用。尽管样本的客观实验室测试，需要更多时间，同样是确定产品使用性能的必要方法。这种测试方法复杂而且不容许失误，为了确保产品质量每个生产商都会进行实验室测试。

也许指甲油的主要问题——从消费者的观点来看——是干透所需的时间长度。改进的迅速干燥指甲油和迅速变干的涂层现在已经可以在商店的货架上找到了。其他的方法还在研究中，也许最终能投入市场。

在所有不同种类的化妆品中，指甲油是能够从不断进步和发展的化学领域中获益最多的一种。药剂师会继续研究指甲油，尤其是人们现在已经越来越多地把注意力集中到他们的手和指甲上来。特别是职

业女性，会认为修剪过的指甲与整洁的、认真打理的发型和优雅的妆容同样重要。指甲油和指甲美容行业将会不断壮大并将继续发展。

邮票(1)

发明者：罗兰德•希尔（带黏性的邮票），1837年

邮票是一种相对比较现代的发明，最初是1837年由罗兰德•希尔爵士，一位英国的税收改革者提出的，他出版了一本叫做《邮局改革的重要性和实行的可能性》的小册子。除了列举一系列的改革措施外，希尔还建议英国停止以信件传递的距离为标准收取邮递费用，并且开始在递送之前收取费用。他认为邮费的收取应以信件或包裹的重量为标准，并且可以邮票的形式进行提前付费。

希尔的主意几乎立刻就被接受了，使用维多利亚女王的肖像作为图案的第一枚英国粘贴邮票于1840年被印制使用。这枚邮票，被称为“黑便士邮票”，可以邮寄最重为0?5盎司（14克）的信件，并且不限制邮寄距离。为了推广邮票的使用，没贴邮票的信件在运送时需要交纳两倍的费用。

巴西是第二个生产邮票的国家，1843年，他们使用钞票雕版印刷方法印制邮票。随后其他国家开始制造邮票，如瑞士也同样在1843年开始生产邮票。1847年美国国会第一次批准生产邮票（5分邮票和10分邮票），并在同年的7月1日开始向公众发售。到1860年为止，世界上超过90个国家、地区和殖民地已经开始发行邮票。

最初的邮票只有一种单一的颜色。直到1869年美国才开始生产彩色邮票，到20世纪20年代这种邮票才开始广泛使用。“黑便士邮票”和其他早期的邮票需要用剪刀进行分割；穿孔邮票直至1854年于英格兰以及1857年于美国出现。邮票的大小比较固定，“黑便士邮票”最初的尺寸0?75英寸×0?875英寸（1?9厘米×2?22厘米）到今天仍然为标准尺寸。

最初邮票由印制国家货币的公司或造币厂生产。然而人们很快就发现印制邮票与印制钞票不同，因为不同类型的纸需要不同的压力印制。最终，对邮票的印刷成为单独的生产活动。过去很多年间，邮票

的生产方法反映出现代印刷技术的进步。今天，邮票的印制过程使用了很多先进的印刷技术。

在美国，生产邮票的命令由国民邮票咨询委员会下达，这是一个由历史学家、艺术家、商人和收藏家组成的团体，他们与邮局的工作人员定期会面。委员会负责决定印刷什么邮票，面额为多少（价格），以及何时生产。

有关邮票的建议从四面八方涌来，不过委员会自己可能更愿意推出一种特殊的设计。委员每周都会收到来自集邮者和专业组织数以百计的建议，尽管每年邮票发行数量有限（只有死去的人，才有资格被印在纪念邮票上）。在某些情况下，随建议而来的还有素描或图片，投来作品的人都希望自己的作品有机会被选中印制在邮票上。

委员会一旦决定生产某种邮票，就会雇用一位艺术家进行设计或修改提交的设计图。随后决定——基本以工作量为主要考虑因素——邮票是由美国政府的雕版和印刷局还是由外部的印刷商生产，从20世纪80年代起印刷商越来越多地承担起印刷邮票的任务。需求量巨大的普通邮票（如每天使用的一等邮票）可能由雕版和印刷局以及几个承包商进行生产。现在，有10—15家美国企业有能力生产符合邮局标准的邮票。

猫王的歌迷们要求使用他的头像印刷纪念邮票，这样的信件超过6万封，几乎把国民邮政建议委员会淹没。40多幅猫王的肖像被考虑作为艾维斯的邮票蓝本。最终委员会把肖像备选范围缩小至两个；随后，有史以来第一次，委员会要求公众投票选择他们自己喜欢的肖像。胜利者是“年轻的艾维斯”，由来自马里兰的艺术家马克·斯图兹门设计。艾维斯·普雷斯利邮票于1993年1月8日发行（猫王的生日）。

对邮票的要求，如颜色、尺寸、设计，甚至印刷过程都由最初的艺术或设计者决定。如果邮票的生产被承包出去，《商业日报》，一份美国政府的出版物会对需要招标并对非政府企业开放的合同列

表，征求“投标建议书”。邮票印好后，样本会发送至位于瑞士的万国邮政博览会，在那里它们被做成样本（通常会打上“范例”的标志）并发送到其他成员国，以帮助邮政工作人员识别其他国家的合法邮票。

其他的需要，如在邮票的设计上添加某些标记，在印刷厂就可以完成。最普遍的一种是磷光标记——一种无形的标记只能通过放置在邮票上的机器进行读取。标记可以实现对邮票的自动化分类。

另一种需要是把邮票印制在无光纸上，以防止在擦掉或洗去邮戳后，人们对用过的邮票进行重复利用。当印制在无光纸上的邮票被润湿后，图片会在擦拭时变得模糊，于是提醒邮政人员这张邮票已经失效了。

起初是通过把每张纸分别放入压印机来印刷邮票，不过现在使用的纸张多数是纸卷。有两种纸最常被用于印制邮票：直纹纸和布纹纸。在光线下可以看到直纹纸交互出现的明暗相间的条纹。布纹纸不会出现条纹。尽管其他国家两种类型的纸都会使用，美国目前只使用布纹纸。两种纸通常会加上水印——在生产过程中压印在邮票纸张上的有明暗纹理的图形或文字。直到1915年，美国才开始使用水印技术，这一防伪技术在其他国家被广泛使用。

在邮票印刷厂里，生产流程在制作邮票的纸张被运达的时候已经开始，并且这些纸的背面已经涂上了胶水。制作邮票有两种最为常用的印刷方法，凹雕（包含凹版印刷流程）和平版印刷。但是，对特殊设计的邮票来说，很少会同时使用两种方法印制。

凹雕可能是制作邮票最古老的方法，同时花费的时间也最多。用这种方法印刷的邮票会呈现更清晰的图像，所以即使后来出现了更新、更快和更经济的方法，凹雕印刷法也一直未被舍弃。凹雕包括在一张印刷版上雕刻、刮擦或者蚀刻图像，把想要的图像转印到纸上。凹雕生产过程中有一个步骤为人所熟知，叫做凹版印刷，就是把图像如同照片一样准确地传递到印刷版上，随后对印刷版进行蚀刻。下面将重点介绍凹版印刷过程。

1凹雕的凹版印刷法由制造“主钢模”开始，邮票的图案会反过来雕刻在主钢模上（见图46）。图案被印在钢模上凹进去的部分——钢模突出的部分在最终产品中不会被复制。这是一个非常严格的手工生产过程，雕刻者需要小心地切割出一幅类似原来邮票图案在镜子中的反射图像。雕刻者制造令人满意的复制品，可能需要几周的时间。

2一旦钢模雕刻完成，就需要对其加热使雕刻的图案变硬。下一步，变硬后的凹雕会被放在递纸辊上，这种辊子由软铁覆盖在一个辊状运送器或机心轴外部组成，看起来很像短一点的擀面杖。递纸辊通过启动机器压在主钢模上，前后滚动直到主钢模上的图案印在递纸辊上形成凸起的图像。此时，这个浮雕是阳雕（不再是反过来的）。这个过程需要不断重复直到递纸辊上复制出所需数量的浮雕。

3与主钢模类似，递纸辊也要通过加热使其变硬。随后递纸辊被压在一个印刷版上，在印刷版上留下另一个同样是反过来的浮雕。如果一个递纸辊上有几个浮雕，这些所有的浮雕都可以传递到印刷版上。如果已经决定使用多台机器生产特定的邮票，几个印刷版可以由一个递纸辊进行生产。印刷版上的图像是以凹槽，而非凸起的形式出现的。

4一旦印刷版已经被使用，它们会被紧紧固定在压印机上，并涂上一层墨（见图46）。喷墨过程自动进行，包含几个步骤，如通过一个小的喷气机将墨喷出或者移动一个表层被墨水覆盖的滚筒通过印刷版。印刷版随后被刮墨刀擦拭干净，只在凹槽中留下墨迹。

邮票(2)

5随后印刷版会被压在纸上，留下的是与起初复制在主钢模上相反的、正面的图像。

6如果使用超过一种颜色，不同的颜色通过一个选择性喷墨的程序进行处理。每种特殊颜色的墨使用一片硬的橡胶进行涂抹，并且只与邮票中采用这种颜色的部分进行接触。在墨被涂抹到一个区域后，其他颜色区域所需颜色的橡胶片会被用来涂抹印刷版相应的部分。

7平版印刷法比凹版印刷要便宜很多，同时也能获得非常好的效果，因此许多邮票生产者使用这种印制方法（见图47）。一幅图片或图案通过光化学反应印制在一个铝片上。一旦放在压印机上，铝片会交替地浸泡在水或墨水中；光化学的图像会吸收墨，而非图案的部分会被水浸湿，从而去除墨迹以确保最终被传递到纸上的只有需要的图案。接下来，把铝片压在一个橡胶制的“胶印滚筒”上，后者携带的是最终图片反过来的图像。胶印滚筒依次与印刷纸接触，印制出最终的正面图像。

8打孔可以在印刷过程中通过附带在印刷机上的机器完成，另一种不常见的办法是在印刷完成之后使用独立的机器完成。使用第一种方法，每版纸通过机器时，机器上的小钉会横向和竖向成格子状地在纸上打出成行的小孔。在穿透纸张后，打孔钉会碰到另一端确认打孔完成的匹配的金属缺口。打孔完成后，邮票就可以从压印机中取出。另一种打孔的方法叫做点线法，在成版的邮票从压印机上取下来后，使用类似比萨刀，但带有小钉的轮子滚过纸版的一面，就会留下一行小孔。这种打孔办法最初使用手工完成，目前已经自动化了。

在邮票印制过程的每个步骤都要对它进行质量检查，检查由控制机器的工作人员以及专门的检查员进行，这些专门的检查员唯一的工作任务就是监督生产过程并且在邮票生产进入下一个步骤前取出有问题的邮票。

印刷机构造非常复杂，印制过程中有任何失误都将是无法更改的。纸张传送失误、墨汁产生结块、印制时出现变化、墨汁质量的改变、不恰当的调整机器，以及一系列其他问题都可以控制，但是无法完全杜绝。甚至印刷车间的湿度改变也会影响印刷和纸张获得完美的效果。

过去几种重大的失误通常是由于印刷时工人用手送纸导致的，换句话说，每版纸都需要工人用手插入压印机中。如果某版纸需要压印第二次（添加其他颜色）获得所需图像，并且纸版意外地被翻转过来，最后得到的邮票图案可能就会被其他颜色的墨迹污染。这种错误今天已经不会出现了，因为现在使用滚轴送纸；不用工人一版接一版地把纸送入压印机中，而是通过一个不断滚动的辊子把纸送进去。

集邮者喜欢被墨迹污染印刷错误的邮票——实际上有些集邮者专门收集这样的邮票，因为有错误的邮票在市场上的价钱通常也比较高。一般失误来自于生产过程，偶尔也会有非常明显的实质性错误。1918年，一张美国航空邮票的图案把飞机颠倒印刷。1957年一张专门设计用于宣传注意驾驶安全的意大利邮票竟然把交通灯里面的红灯印在底部而非顶部。摩纳哥在1947年发行了一张邮票用于纪念美国总统富兰克林·罗斯福，令人惊讶的是图片上他的右手明显地有六根指头。最近一件让美国邮政官员异常尴尬的事情是，他们召回并销毁了价值1.04亿美元的纪念邮票，因为他们竟然把美国黑人牛仔比尔·皮柯特的名字印在他哥哥（本·皮柯特）的图片下面了。

大部分失误都能很快被发现，同时有瑕疵的邮票会在印刷厂接受严格的安全管制进行销毁。由于大部分有问题的邮票都不会流到市面上，因此收集“问题邮票”成为对集邮者非常有诱惑力的事情。

一项20世纪的发明极大地减少了邮票的使用——邮资计算器。1902年于新西兰发明，邮资计算器在12年后开始进入美国。除了被联邦邮政局使用外，它们现在也被出借给私人公司用于发送大批量的邮

件。这种邮资计算器允许公司无须粘贴邮票就可能邮寄信件。因此特别适合需要邮寄大批信件的公司，这种机器的使用大约占据美国邮政一半的数量。

但是个人，仍然不得不继续购买邮票，这不但非常实用而且很流行。邮票可以是成版的、成册的或者是成卷的。不想吃到邮票胶水的人还可以选择各种撕开粘贴或者是自带黏胶的邮票。

邮票的风格根据全世界集邮者的兴趣和爱好而不断调整。邮票的设计有几百种，从音乐家、艺术家、著名人物和事件，到运动、科学、交通、动物、路标和假日等。大多数集邮者根据他们个人的兴趣会特别喜欢一种或几种类型的邮票（例如，热爱运动的人可能只喜欢收集纪念奥运会或运动员的邮票）。分布在各地的邮票收集者俱乐部都欢迎新会员，而且俱乐部吸收不同年龄段的集邮爱好者。

慢跑鞋(1)

美国慢跑鞋年销售额：23.55亿美元

美国运动鞋总销售额：130.8亿美元

普通人对鞋子的期待主要是舒适和时尚，但是运动员可能要求得更多，他们希望鞋子具有支撑和保护的功能，以及爆发力，当然大多数制鞋商也很乐意为走路快的运动者制造更合适的跑鞋。

近些年，有关制造完美跑鞋的竞赛获得的注意力与寻找流行性感冒的治愈方法几乎同样多。生产商、医学顾问，包括运动员自己都把注意力集中在脚上，力图寻找增加速度的方法。为什么会这样？因为近年有越来越多的人为了兴趣和减肥而赛跑、慢跑、散步、跑步。这使慢跑鞋在过去20年发生了天翻地覆的改变。

为了竞赛而跑步可以追溯到古希腊时期，当时人们认为“健康的心理源于健康的身体”。古希腊时的运动会上，参加跑步比赛的运动员都是赤脚的，而且经常裸跑。稍晚，罗马人坚持要穿薄底的凉鞋。迄今为止制鞋业已经发展了很多个世纪，皮革由于其出众的耐久性成为最受欢迎的制鞋材料。第一双特别为跑步设计的鞋出现于1852年，历史学家发现当时的运动员在跑步比赛时穿着锥形鞋。

1900年，第一双运动鞋或者是全能运动鞋被正式设计出来。这双运动鞋大部分由帆布制成，特别带有一圈舒适的橡胶镶边，查里斯·古德伊尔于1839年发明了橡胶硫化法使这种制鞋方法成为可能。古德伊尔在加热并把橡胶与硫黄混合后，赋予这种应用范围有限的旧产品一个新的生命。使用硫化制作方法可以避免橡胶变硬、失去弹性。在运动员用鞋中，橡胶可以作为衬垫使用，跑步时直接落脚在硬底上，但不能持续太长时间。运动员在高速奔跑中，对鞋的冲击力很大。橡胶鞋显得不够强韧，因此皮革很快回归，成为更受欢迎的运动鞋制作材料。

但是皮革距离成为理想材料还有很大差距。除了价格昂贵外，皮鞋也会擦伤运动员的脚。穿跑鞋的人不得不购买麂皮作为鞋的衬垫以获得额外的保护。

一个被人们称做“父亲”的苏格兰人里金斯想出了解决办法，他发明了一种特别定制的鞋，这种鞋的鞋头部位留有无缝合线的套头。套头的做法非常简单，只需在鞋头和鞋的接线处插入特殊材料，并用坚硬的物质进行处理即可。套头能够保护柔软的脚趾免受摩擦。

1925年，阿道夫·戴斯勒，一个德国的制鞋商，决定把所有的精力放在制作运动鞋上，并且与他的兄弟鲁道夫一起开始创业。戴斯勒的跑鞋既能够提供拱形支撑，也具有加速系统，他们高质量的产品吸引了许多著名的运动员，其中甚至很多人是奥运会选手。

戴斯勒兄弟随后分别成立公司——阿道夫创建了阿迪达斯公司，鲁道夫创建了彪马公司。20世纪中叶另一个跑鞋的生产商来自新英格兰的海德运动（现在的索康尼）开始兴起，主要生产足球鞋。一份来自1949年有关海德跑鞋的制作工艺中记录其特色在于：袋鼠皮，沿条构型（沿条是把鞋面与鞋底连接起来的带子——见“设计”部分），弹性三角封盖（位于鞋上部的一片三角形皮革），以及覆盖生胶的鞋底，并且使用特别用于鞋底的多皱褶的特殊材料。

20世纪中叶，最不寻常的一双跑鞋是日本运动员田中茂规在赢得1951年波士顿马拉松冠军时穿的运动鞋。这双鞋被叫做老虎，以传统的将大脚趾与其他四个脚趾分开的日本木屐为模型制作而成。

20世纪60年代，一家叫做新平衡（newbalance）的公司开始研究人在奔跑时脚可能受到的各种影响。作为此项研究的结果，新平衡开发了一种新型跑鞋，这种鞋的基本结构包含波纹鞋底和三角跟以吸收脚对地面的冲击力。

随着跑步运动越来越流行，慢跑者更加需要能够防止损伤的鞋。很多跑步者要求运动鞋能够在重量尽可能轻的情况下提供支撑。第二

次世界大战期间发明的尼龙，开始代替之前使用的比较重的皮革和帆布材料用于制作跑鞋。

现在舒适的慢跑鞋已经不只受慢跑者欢迎，任何需要一双舒适耐用鞋子的人都可以享受具有此项优点的跑鞋。甚至是需要穿着正式服装在写字楼工作的白领也倾向于在上下班的时候穿着跑鞋。1990年，消费者共购买1500万双跑鞋，销售额大概是6.45亿美元，研究人员注意到大部分人购买跑鞋主要由于其舒适性而不是为了跑步。

慢跑鞋的制作需要使用一系列的材料。鞋底有三层，鞋垫、鞋中底和鞋大底。

鞋垫由一层轻薄的手工制作的化学名称为醋酸乙烯（EVA）的泡沫材料制成。

鞋中底可以提供大部分的减震功能，不同制作商的生产工艺也不同。一般来说它由聚氨酯（一种塑胶的树脂泡沫材料）包裹在另一种材料中制成，如凝胶或液体硅；或者特殊的具有生产商品牌的聚氨酯泡沫。在某些情况下，聚氨酯可能会包裹在充满压缩空气的胶囊外部。

鞋大底通常由碳橡胶制成，碳橡胶是坚实的或多孔的橡胶，比普通橡胶柔软，生产商会对材料进行分类以制造不同质地的鞋大底。

慢跑鞋其他部分的制造材料通常是合成材料，如人工山羊皮，尼龙与塑料板层编织材料，或者用于支撑鞋型的木板。制作运动鞋有时也会使用皮革做覆面材料，或者使用带皮革附件的尼龙覆面。布料通常只应用于穿过塑料鞋带眼的鞋带，以及现在已经被强胶替代的钉子，强胶也被称做耐久胶水，可以把运动鞋的各个部位连接在一起。

慢跑鞋在过去20年间获得了巨大的发展，现在市面上可以找到难以计数的运动鞋种类和颜色。现代鞋子设计者集中精力对人们双足的解剖和运动进行研究，通过使用录像机和电脑，他们可以分析某些要素，如四肢移动方式，触地时不同地形产生的影响和触地时双足的位

置。如果跑步者在运动时其双足向内摆动，他的旋前肌会被标注出来；而如果跑动时其双足向外摆动，被标注的将是旋后肌。

上述信息会与压力接受部位、摩擦力和冲击力一起，被输入电脑并由电脑对其评估，建议如何进行调整以获得最佳效果。接下来设计者会在他们对慢跑者和专业跑步运动员进行的研究基础上，测试和发展慢跑鞋原形，为将来的大规模生产作准备。

慢跑鞋大约有20个组成部分，下面所说的几个部分都是最基本的。每双鞋有两个最主要的部位：鞋面，覆盖整只脚的顶端和侧面，以及鞋底，也就是跑鞋与地面接触的部位。

以顺时针的方向旋转研究一双鞋的制作过程，由鞋面前端开始，首先是帮胶线，也是鞋的前挡板（或者脚趾护垫）与鞋底部结合在一起的边线。接下来是鞋面前端，通常是单独的一片材料，可以使鞋最终成形并留出套头的位置。鞋面前端同样包含一部分附件，如附带安装鞋带和鞋眼片的喉口部分。鞋带的下面是鞋舌，它可以避免双足直接与鞋带接触并为脚面提供保护。同样附带在鞋面前端的跑鞋两侧的部位是加固层，加固层如果缝在鞋的外面叫做鞋鞍片，如果缝在鞋的内部叫做拱形绷。接近鞋后面的部位，也就是接近鞋跟的叫做鞋领，在鞋后部的顶端通常有一个阿基里斯肌腱保护层。

每双运动鞋的护条使鞋后面尾端部分成形。在它下面是鞋跟后帮，用一个塑料杯状物支持脚后跟。

慢跑鞋底部有三个主要部分：鞋大底、中底和中插（见图51）。鞋大底提供摩擦力并减震，中底是特别设计用于吸收震动的鞋底，中插支撑脚后跟。鞋内部的鞋垫也包含拱形支撑（也叫足弓垫）。

慢跑鞋(2)

制鞋过程需要使用大量有经验的工人。生产的每个阶段都需要精度和技巧，如果偷工减料最终会导致鞋的质量低劣。有些慢跑鞋（也叫拱底鞋）没有平底鞋垫，用覆盖在双脚顶部和底部的单层鞋面代替。但是大部分慢跑鞋使用强胶把平底鞋垫和鞋面连接在一起。下面主要介绍胶黏法制作的跑鞋。

1首先，准备成卷的合成材料和成卷经过染色、分离的小山羊皮（用于制作沾条部分）并把它们送往工厂。

2接下来，钢模机压印出鞋的形状，然后在足弓剪切机内把它剪成带有标记的各种样式，以方便指导其他装配部位的制作（见图50）。在被打捆并贴上标签后，这些部件都被送到工厂的其他车间等待缝合。

3上述部件中用于制作跑鞋鞋面的部位被缝合或黏结在一起，同时把鞋眼打出来。这些部件包括帮胶线，鞋面前片，鞋的前挡板，鞋喉口（以及鞋眼片和鞋带部分），鞋舌，加固层如鞋鞍片和拱形绷，鞋领（附带阿基里斯肌腱保护层），护条和鞋的标志。在此处，鞋面看起来更像是一个圆顶的帽子，这是由于在边缘部分还有其他的材料——叫做鞋帮下保强——被折叠并与鞋底在鞋的下方黏合。

4下一步，鞋垫被缝合在鞋面边缘部分。加入使鞋帮部位变硬的物质和套头，并且插入平底鞋垫。

5完成的鞋面被加热并使用一个叫做鞋楦头的塑料模子成型后，跑鞋最后的形状就呈现出来了。一台自动鞋帮机随后把鞋面拉下来覆盖在鞋楦上。最后，喷嘴会在鞋面和平底鞋垫之间喷出强力胶，同时有机器把两片压在一起将它们黏合。鞋面现在已经具备完成后鞋子的最终形状。

6预先压印和剪切出的鞋大底、中底和中插被一层层叠在一起并与鞋面相黏合。接下来，鞋大底和中底与鞋面排列在一起并放在一个加

热器上使强力胶发生反应。等胶冷却后，就可以把鞋面和鞋底部连接起来了。

7把鞋从鞋楦头上移开并进行检测。把所有多余溢出的胶抹去。

生产商对跑鞋进行质量测试的程序由鞋类和联合贸易研究协会（SATRA）制定，SATRA同样提供特别设计用于检测跑鞋各个部位的设备。一旦跑鞋制作完成，工厂的检测员就会检查鞋是否有瑕疵，如不合格的鞋楦，未完成的黏合或缝合错误。由于跑步运动可能会导致各种各样对双足、肌腱和腿部韧带的伤害，现在制鞋商还需要对其进行额外的测试以评估跑鞋减震的能力。

在不久的将来，专家预测跑鞋制造商只会对现有设计和生产过程进行很小的改进，并不会有巨大的突破。在接下来的10年间，全世界会统一运动鞋的尺寸标准。设计者会继续寻找重量更轻的材料，能够提供更好的支撑性、更多使用凝胶及更好的透气性。

正在设计中的“数字化”运动鞋在后跟处附带一个电子芯片用于测量跑步者的速度、距离、心跳频率和卡路里燃烧量。把芯片插入一台电脑就可以把储存的信息读取出来。另一项已经投入市场的商业发明是带电池操作的照明系统，这项设计可以帮助在夜晚跑步的人看清脚下的路。

对非运动员来说有一个好消息：由于消费者持续花费成百万甚至上千万购买舒适的跑鞋，生产商将把跑鞋的设计理念应用到普通鞋的制作中，并在这个领域进行竞争。

1972年，鲍尔门——俄勒冈大学的田径教练、耐克的创始人，把聚氨酯倾倒入他妻子的蛋奶烘饼机内。幸运的是没有人食用这种橡胶面糊，鲍尔门来自厨房的发明成为一种新的鞋大底材料，这种材料在摩擦力和舒适性方面超过了以前所有其他材料。耐克在接下来的一年很快推出了“蛋奶烘烤”跑鞋。

阿基里斯肌腱是一根把脚后跟的骨头连接到小腿肌肉上的坚硬的组织。它是以希腊神话中的战士和英雄——阿基里斯的名字命名的，

这样命名是因为阿基里斯全身唯一的弱点就是他的脚后跟。

墨西哥式酸辣酱(1)

发明者：古代中南美洲土著

美国年销售额：接近10亿美元

莎莎酱（墨西哥式酸辣酱）是一种辣的调味品，现在它已经成为美国最受欢迎的一种调味品。在墨西哥，莎莎酱常被用来制作各种各样的菜品或单独用做调味品。大部分莎莎酱都非常辣，这是由于其制作原料中包含极为辛辣的红辣椒。莎莎酱有几百个不同的品种，包括开胃的（恰当混合甜味和酸味）水果莎莎酱。在美国，类似于辣的墨西哥番茄酱的莎莎酱被叫做“SalsaCruda”，或未加工的调味汁。通常这种莎莎酱被用做调味料，人们经常把它加入玉米粉圆饼片进行调味。

莎莎酱已经被墨西哥人吃了几个世纪。现在的莎莎酱配料是对旧大陆（欧洲）和新大陆（美洲）非常合理平衡的混合。这是由于番茄、黏果酸浆（一种长在像纸一样薄的豆荚中的辛辣的果实）、用于制作莎莎酱的特殊辣椒等只能在这个半球自然生长；而其他制作原料如大蒜、洋葱和其他辣椒都源自欧洲。

墨西哥的烹调风格受到阿兹台克、西班牙、法国、意大利和澳大利亚风味的影响，其他国家的烹调习惯随着早期的探险家和侵略者一同到来。尽管莎莎酱的配料来自世界各地如印度和近东，它们中的大部分早在16世纪早期西班牙人征服墨西哥之前就已经成为欧洲厨房的主要调味料。大部分调味料都是西班牙对墨西哥产生重要影响的结果。

墨西哥菜通常都需要很长时间的准备过程。传统的食物，如莫尔酱，需要将碾碎的辣椒、水果、巧克力和其他原料充分混合，可能需要很多天进行准备。新鲜的莎莎酱制作过程中曾经使用乳钵和碾槌。

由有规模的公司大量生产的莎莎酱有各种各样不同的种类。基本的生产配方包括番茄、番茄面酱、水、辣椒粉（有时也会使用墨西哥胡椒粉）、红辣椒、醋、洋葱、大蒜、绿铃胡椒，以及香料，如黑胡

椒、芫荽叶、孜然和牛至。最普遍的可替代莎莎酱使用的调味品之一是佛得角莎莎酱，这种酱在制作材料里使用墨西哥特有的辣绿黏果酸浆代替原本的红番茄。其他比较特别的生产方法包括使用绿番茄、胡萝卜、黑眼豌豆，甚至也会使用仙人掌。

大部分商业制造的莎莎酱都含有添加剂或其他配料，用以提高口感、卖相和保质期。这些配料包括盐、糖、植物油、氯化钙（作为防腐剂使用避免变质）、胶质（使酱汁凝成胶状）、改良的食用淀粉（一种碳水化合物）、增稠剂兼基质分散剂（一种用于使食物固化的自然物质）和葡萄糖（一种可以在植物中和动物体内发现的糖类）。也可以加入甜菜粉和角黄素使酱的颜色更为鲜亮，以及加入苯甲酸钠和柠檬酸用于防腐。

1莎莎酱的生产者从种植者手中购买新鲜的、冷冻的或干缩的水果和蔬菜，如番茄、胡椒和洋葱。其他生产原料，如醋、番茄面酱、辣椒或添加剂则从生产厂商处购买成品即可。

2首先要检查番茄，然后把它削好。随后把茎干、种子和任何残留的表皮去除扔掉。接下来，检查辣椒。有些莎莎酱生产商会在清洗之前对绿色的辣椒进行烘烤。在茎干、种子和菜叶子被去除后，漂白绿辣椒，并通过使用来自柑橘类植物，如柠檬、酸橙或菠萝的柠檬酸对其进行pH值调整。

3所有其他原材料中的蔬菜都会被放入装满水的大桶中清洗，或者在高压下用喷射水柱进行冲刷。蔬菜中不可食用的部分（如大蒜的皮和茎干，或者洋葱的表皮）会在加工机器中进行处理。使用预先设置的细碎程度机器对蔬菜进行切割。莎莎酱的黏稠度和浓密度从大块粗糙到细小可供儿童食用的不等。要制作大颗粒的莎莎酱，蔬菜被切成块，同时芫荽叶也被切碎，而制作细碎黏稠的莎莎酱，所有的蔬菜都要加工并混合，达到与番茄相同的黏稠度。

4由于最终的莎莎酱成品通常要从工厂经过长距离运输送到商店，大部分莎莎酱在送达时已经不再新鲜。这就要求产品必须有比较长的

保质期，所以对莎莎酱进行加热是必要的步骤，这样做可以避免酱汁在出售前就在罐子里发霉。但是大部分莎莎酱，进行加工的时间都很短。番茄面酱或加工后的番茄、水、醋和香料会被放入一个进行预混合的大桶，桶子的容量很大足够容纳几批次的莎莎酱（见图52）。混合物随后被分别放到其他的桶子中，然后根据生产种类的不同加入其他的配料，如洋葱和辣椒粉。

莎莎酱可以急火或慢火烹调，或者在制作新鲜莎莎酱时使用蒸汽制作。烹调时间和温度也各不相同；慢火方式制作莎莎酱需要在一个较低的温度下，大约163华氏度（71摄氏度）烹调45分钟，而急火方式制作莎莎酱需要的温度较高，大约253华氏度（121摄氏度），并且只需在一个密封的罐子中烹调30秒钟即可。

5烹调完成后，莎莎酱被倒入或用勺子舀到玻璃瓶、塑料罐或其他容器中，这些容器通常都是由抗高温塑料制作而成（见图53）。新鲜的莎莎酱都是冷却后才放入容器中，随后需要用蒸汽加热，而烹调后的莎莎酱在仍比较温热时就被装入容器。机器会往每个装莎莎酱的罐子里注入等量的酱汁。玻璃瓶或其他容器随后会被密封并使用冷水或冷空气冷却。这个过程需要使用真空包装，因为加热过的莎莎酱冷却和收缩后会使密封条下留出部分空间。玻璃瓶中的空间，或没有填充物的地方可以使瓶盖密封得更紧，如果罐子密封得好，在开启的时候可以听到“砰”的声响。

墨西哥式酸辣酱(2)

6产品信息不会提前印在玻璃瓶或其他塑料容器上面，而是在莎莎酱装罐后，再贴上标签并放入瓦楞纸板箱中，等待运送到商店出售。

为保证消费者购买的食品的安全性，美国政府要求食品都要通过一系列的检测。这保证了每批产品都是经过消毒的并且可以安全食用。在产品中坚持不使用防腐剂的莎莎酱生产者，必须更加小心防止其产品在保质期内就发霉。

所有从外面购买的蔬菜和香料都要进行质量检测。对大批量生产的莎莎酱来说，需要蔬菜的成熟度和质量都相同，才不会使不同批次的产品在质量、颜色或口味上产生差异。特别需要注意保持辣椒粉质量不变，因为辛辣的程度必须维持在一个严格确定的范围内。

辣椒的挑选可以根据其种子或种质（遗传基因）进行选择，以获得特定的莎莎酱种类。尽管辣椒的辛辣程度不同——从微辣、中辣到特辣，苏格兰帽红辣椒（**Scotchbonnet**，原产地是墨西哥，据说是世界上最辣的辣椒之一）——大部分莎莎酱最辣只能达到墨西哥胡椒的辣度。

史高维尔指标体系将辣椒的辛辣分出等级。它是通过食用后需要多少水和多长时间才能将辣味冲淡至无辣味划分等级的。史高维尔指标越高，辣椒越辣。最辣的辣椒史高维尔指标可能达到几百甚至几千。每种辣椒都有几种不同水平的辣度可供选择，莎莎酱生产商会根据每批产品的不同辣度需求而选择辣椒。

一旦莎莎酱生产完成，会选出样本供有经验的试吃者试吃，以确保它符合适当的口味和辣度指标。

用于生产莎莎酱的设备每天都要进行清洁和检测。清洁所用的通常是氯化物、强氨或能够有效抗菌的物质，随后它们会被彻底地擦拭干净。接下来要对每批产品进行擦净测试，包括使用棉签擦拭桶子不易清洁的部位。样品会被放入溶剂中加上皿盖再放入实验室的生物培

养箱中，经过一到两天后，检查这些样品是否有微生物。通过对桶表面进行一定污染区域有害微生物的增殖培养，可以估算出有害的污染情况。

制作完成的莎莎酱与从设备上取下的样品一样，都会被取出并进行一系列的处理和测试。优质的莎莎酱对味蕾是一项很好的测试。一勺酱汁能够带来甜、辣、咸和酸等不同味觉感受，另一勺带来的感受又会有差异。美国大厨对味觉的训练通常从品尝莎莎酱开始，使用水果也就是用桃子或芒果代替传统的番茄。现在最好的消息可能是——莎莎酱的爱好者可以随便吃他们喜欢的酱汁，而不必担心营养问题。莎莎酱的卡路里很低（大约每勺6个），并且含有比较丰富的有利于人体健康的维生素和纤维。

拉链(1)

发明者：怀特•考伯•L?贾德森（带钩锁扣装置），1893年；在美国工作的瑞典工程师奥托•弗莱德里克•吉迪昂•森贝克（无钩式纽扣二号，在钩子和眼儿的地方有滑动拉头），1913年；凯瑟里纳•胡安•莫斯（类似的装置在欧洲获得专利），1912年；俄亥俄州豪富公司的伯特伦•G?沃克（初次把拉链作为扣件的名称），1923年

使衣物收拢在当代是一项工业技艺。洞穴人使用骨头或兽角做成的别针来固定兽皮衣物。这些早期的保暖措施，使人类得以维持更多的体力。

后来人们发明了很多更有效的配件来收拢衣物。早期的扣件包括带扣、鞋带、安全别针和纽扣。带有扣眼的纽扣直至今天仍然是最常用的收拢衣物的方法。19世纪长筒靴很流行，但是人们不得不为每只靴子系上20—40个细小的铁钩纽扣，拉链的发明最初正是为了解决这个让人头疼的问题。

1851年，伊莱亚斯•豪，也就是缝纫机的发明人，发明了一种叫做自动持续衣物拉拢件的东西。它包括一系列扣钩并通过一个连接绳结在其两肋部分拉动或滑动。尽管这是一项极有潜力的突破，但这项发明却没有被投放市场。

另一个发明人，怀特•考伯•L?贾德森提出使用滑动扣件的主意，并在1893年获得专利。贾德森的机械装置将钩子和眼儿与一个连接它们的滑动扣子排列在一起（此原理与拉链很近似，不过拉链这个名词约过了30年后才出现）。1893年当贾德森在芝加哥举行的哥伦比亚世界博览会上展示这种新型带钩锁扣时，他获得了来自李维斯•沃尔克的经济支持，1894年两人一起建立了全球滑动式纽扣公司。

发明家制作出的第一条拉链并没有对纽扣作太大的改进，并且在接下来的10年发展得很慢。贾德森发明了一种各部件可以完全分开的拉链（与我们今天夹克衫上使用的拉链相似），并且发现如果直接把链齿夹紧再缝到衣服上的布带上，比把链齿直接缝在衣服上更好用。

到1906年，大部分拉链仍然是嵌合分开和黏合的，此时奥托·弗莱德里克·吉迪昂·森贝格加入了贾德森的公司，随后公司改名为自动铁钩式纽扣公司。1913年他获得的有关普拉扣（Plako）拉链的专利被认为是现代纽扣问世的重要里程碑。

森贝格发明的“无钩式一号”对贾德森的发现作出很大改进，但很快被“无钩式二号”所取代，后者已经与现代使用的拉链所差无几。“无钩式二号”将链齿部的形状改作成汤匙状，顶端呈凸状，末端呈凹状，滑动装置一滑就可使左右“齿状部分”嵌合。这一款拉链使用非常方便，让新产品的市场化成为可能。

第一条拉链在第一次世界大战中投入使用，最初的用途是作为士兵的钱包、飞行服和救生衣的扣件。由于战争的爆发，人们生活需要的很多原材料都很短缺，于是森贝格就发明了一种新型拉链机，这种机器需要的金属量只是老机器的40%。

供大众使用的拉链直到20世纪20年代才投入生产，当时俄亥俄州豪富公司向无钩式纽扣公司订购了少量产品用在他们生产的橡胶套鞋上。豪富公司的总裁伯特伦·G·沃克一时灵感突发想到了“拉链”这个拟声词——物体快速移动的声音。但是他指的是自己公司生产的靴子，而非用于扣紧它们的配件，他认为后者叫做滑动扣件更为合适。

因为第二次世界大战，拉链在20世纪40年代又发生了变化。因为德国的拉链生产厂被摧毁，而且金属奇缺，所以一家西德的公司，奥普提-沃尔克GmbH公司，开始研究新型塑料材料。他们的研究获得了大量的专利。J·R·卢赫曼和他的助手因为发明了塑胶梯链而获得了一项专利。1940年，奥尔登·W·汉森发明一种方法可以将塑料链

齿缝制在拉链的布带上。随之发明的是有锯齿的塑料线，由A·戈巴克和威廉姆·帕姆-温赛公司单独发明，这种配件可以直接缝在衣物上。

在非常缓慢的起步过程后，拉链的销售开始突飞猛进。1917年，全球共销售了2.4万条拉链；1934年数字飙升至600万条。今天人们使用的拉链生产销售规模动辄就是几十亿，因为任何物品从牛仔裤到睡袋都要使用它。

一条拉链的基本组成包括：

布带（布条和链齿组合在一起形成拉链的一面）

拉头（拉上或打开拉链）

拉片（拉曳以拖动拉头）

上下止（防止拉头脱离链齿）

一条两个链可以分开的拉链用口和针这两个装置来代替下止，针插到口里后，两个链就可以拉到一起（见图72）。

拉链的金属部件可以由不锈钢、铝、黄铜、锌或镍银合金制成。有时一条铁制拉链会涂上一层黄铜或锌，或者涂上与使用拉链的衣服或其他用品相配的颜色。

拉链的塑料部件由聚酯或尼龙制成，而拉头和拉片通常都是由铁或铝制成的。拉链所用的布带可以是羊毛的也可以是聚酯的，还可以是两者的混合物。对于两侧都可以打开的拉链来说（跟在夹克上使用的一样），两个尾端通常都不缝在衣物内，而被做成隐藏式，跟只能向一端打开的拉链头一样。这些拉链都会使用强韧的棉纱带（用尼龙强化过）进行加固，以避免尾端跟衣服摩擦造成磨损。

今天拉链的主要组成部分都是由金属或塑料制成的。除了这个极为重要的差异，生产最终产品的步骤基本都是相同的。

1链带由布条（或织物）和链齿组成，并形成拉链的一面（见图72）。早期的生产方法单调缓慢。直到20世纪40年代才开始采用较为快速的生产方法，包括将压平的金属条从一台镦头机和小型冲压机之

间穿过形成勺斗。冲裁和修正冲压机在勺斗周围切割成Y字形。Y字形的尾端在布条上被夹紧。

20世纪30年代人们还发明了另一种方法，使用熔化的金属制作链齿。一个模子，形状与链齿组成的链条一样，在布带上被夹紧。随后熔化的锌在压力作用下注入钢模。用水使钢模冷却，然后取出成型的链齿。齿上所有多余的金属都要进行修剪。

3塑料拉链可以是螺旋形、有锯齿、梯式或者直接纺成织品。有两种方法可以用来制作螺旋塑料拉链的布带。第一种方法先在一条圆形塑料线圈上刻出凹痕，然后把它放在两个加热的螺孔之间。这两个螺孔一个向顺时针方向旋转，另一个向逆时针方向旋转；把塑料线圈拉出形成回路。随后每条回路前面的链齿头制作机会把它切成球形的突出物（旋头）。接下来，塑料旋头在空气中冷却。这种方法需要在两台独立的机器上同时制作左旋头和右旋头，链齿条是在最终完成的拉链上进行匹配的（见图74）。

拉链(2)

制作螺旋塑料拉链的第二种方法是在一台机器中同时制作左右两个旋头。一条线圈在转动的成型机槽口之间环绕两次。一个推动器和链齿头制作机同时把塑料线圈在槽口上压紧，并形成旋头。这个过程可以生产两条链齿，同时两条链齿已经紧密地咬合在一起，可以直接缝在布带上。

4为制作有锯齿的塑料拉链的布带，需要使用与第二步金属的制作过程类似的成型流程。使用边缘上附带几个小模子的转动轮，模子的形状与压平的链齿相似。两条绳索从模子间穿过并与最终完成的链齿连接。把半熔化的塑料倒入模子中，直到它固化。一台压弯机将链齿弯成U字形，以便缝制在布带上。

5梯式塑料拉链的布带制作是把塑料线圈缠在交互式线轴上，线轴从转动的成型机的边缘伸出。每侧的剥离器把线圈从线轴上剥下来，与此同时镢头和刻槽机把线圈压制成U字形，形成链齿的头部，随后缝在布带上。

6高级衣物拉链可以通过把塑料线圈直接纺入衣物的办法制成，方法与衣物的纺织方法相同。这种拉链在美国并不十分普遍，却经常出口到其他国家和地区。

7一旦单个的链带制作完成后，就可以与一个跟拉头类似的临时装置连接在一起，随后用机器对其进行按压。如果是金属拉链的话，需要使用钢丝刷擦洗突出的边缘，然后对布条进行刷浆、扭绞并进行干燥处理。金属拉链需要上蜡进行抛光操作，金属和塑料两种类型的半成品都要缠绕在巨大的线轴上形成最后的拉链产品。

8在对金属材料进行压印或压铸后，分别对拉片和拉头进行组装。连续的拉链布带从线轴上打开，它的链齿相隔一段距离就被移开，留下的空间环绕更小的链条。对只能向一端打开的拉链来说，需要安装下止并把拉头连接在螺纹装的链齿上。接下来，安装上止并在链齿长

度的正中央剪切出裂口。对于分开的拉链来说，每个裂口的中间点都会涂一层加强膜，同时加上上止。随后把布带切开再次分开齿链条。拉头和小盒随后安装并滑入一条链齿，套针滑入另一条。

9完成后的拉链堆放在一起，放入包装箱并用卡车运送到服装制造厂、行李生产厂，或任何需要使用拉链的生产厂供他们使用。有些要装船运到百货商店或丝织品商店供消费者直接购买。

尽管拉链在使用上非常简单方便，不过却是很复杂的配件需要保证其平滑度，近乎完美的小链齿的连接度，因为它们通常是衣物的扣件，所以必须通过一系列的测试确保能经受住多次洗涤和每日穿着的磨损。

拉链的尺寸——宽度、长度、带尾端长度、链齿尺寸、齿链长度、拉头尺寸和上下止长度——根据校验值必须控制在可接受的范围内。样品检验员使用统计分析法检查每批次产品的质量。大体上，拉链的尺寸必须在所需长度的90%范围内，在大多数情况下这个数值接近99%。

需要检测拉链的平面和平直度。平面的测量通过穿过一定高度的计量装置完成；如果计量尺与拉链接触几次，拉链就是有缺陷的。为了测量平直度，拉链会被放在一个直尺上检查是否存在弯曲。

拉链的强度也非常重要。链齿不能很容易脱开，拉链也不能特别容易就坏掉。为了检测拉链强度，一台附带的可伸长的测试机用钩子悬在链齿的上方。机器拉动时，上面的标尺会记录使链齿和衣物分开所需的力道大小。同一台机器会用来确定整条拉链所能承受的强度大小。一台机器与一条拉链的布带连接，然后拉伸，测出把拉链完全扯裂分成两半时所需的力道。可接受的强度范围根据拉链的类型不同而有所区别：重负荷的拉链要比轻量级的拉链强度更大。拉链同样要进行压缩测试确定它们的破坏点。

测试拉链拉开的难易度时，用来测试强度的可拉伸的测试机上下拉动拉链。对衣物来说，这个数值相对较低，因此一般人都可以很容

易把拉链拉上而不会让衣物撕开。其他的拉链，如床垫上用的拉链，压力就要大一些。

完成后的拉链样本必须符合纺织品的质量要求。在少量的热水中，加入大量漂白粉和研磨剂来模仿多次洗涤的效果，以测试拉链对洗烫的耐久力。要用小铁球对拉链进行磨擦，测试其磨损涂层。

布带所用的材料必须是不褪色的。如果衣物只能进行干洗，其拉链在干洗的过程中必须不会褪色。

同样要对拉链进行缩水测试。在布带上做两个标记。在拉链被加热或洗涤后，对两个标记间长度的改变进行测量。重负荷的拉链一定不能缩水，轻型的拉链可允许的缩水率在1%—4%。

尽管纽扣、铆钉及其他连接配件仍被人们广泛使用，但是最流行的还是拉链。甚至维可牢尼龙搭扣的发明和使用都没有把拉链驱逐出市场。拉链因其强度、灵活性和可依赖性广受人们欢迎。它们被隐藏在接缝处以获得简单的使用功能或者缝合在显著的位置以其□样的颜色获得时尚搭配效果。今天的拉链可以用于衣服、鞋子、行李、帐篷——几乎任何由布料制成的物品都需要拉开、闭合。